OPTIQUE et VISION
6 bis avenue de l'Esterel
06160 Juan les Pins
☎ 04.93.61.18.83
www.ovision.com

MODE D'EMPLOI

René Görlich, Michael Rudolph, et David Sandage

Traduction Marc SYLVESTRE

Copyright © 2002-2006 by René Görlich.

Table des matières

1. **Introduction**
   - 1.1 Description générale
   - 1.2 Caractéristiques
     - 1.2.1 Caractéristiques physiques
     - 1.2.2 Caractéristiques opérationnelles
   - 1.3 Quoi de neuf dans le Level 4 ?
     - 1.3.1 Prise en compte des montures personnalisées
     - 1.3.2 Compatibilité avec le système de Coordonnées Horizontales
     - 1.3.3 Sélection des Taux de Transmission des Ports Série
     - 1.3.4 Sélection du Taux de Transmission GPS
     - 1.3.5 Choix d'un Menu Principal Réduit
     - 1.3.6 Nouveau design pour le Quick Menu
     - 1.3.7 Parquer l'OTA
     - 1.3.8 Davantage d'Etoiles d'Alignement
     - 1.3.9 Protocole Série étendu
     - 1.3.10 Interface Identify étendue
     - 1.3.11 Prolongement de l'Amplitude des Limites de Sûreté
     - 1.3.12 Choix de Synchronisation du PC
     - 1.3.13 Précision des Commandes de Guidage

2. **Prise en mains**
   - 2.1 Guide Quick Start
   - 2.2 Installation
     - 2.2.1 Installation des moteurs
     - 2.2.2 Branchement des câbles
     - 2.2.3 Encodeurs
     - 2.2.4 Alimentation
   - 2.3 Présentation de la raquette de commande
     - 2.3.1 Contrôle
     - 2.3.2 Menu Structure/Navigation
     - 2.3.3 Menu rapide « Quickmenu »
     - 2.3.4 Déplacement manuel de la monture
   - 2.4 Opérations de base
     - 2.4.1 Installation pour l'observation
     - 2.4.2 La mise en route
     - 2.4.3 Affiner le modèle d'alignement de la monture
     - 2.4.4 Opérations de base
   - 2.5 Etapes suivantes
     - 2.5.1 Groupe des Utilisateurs Gemini

3. **Concepts importants concernant votre monture**
   - 3.1 Les coordonnées astronomiques
     - 3.1.1 Ascension droite et déclinaison
     - 3.1.2 Précession
     - 3.1.3 Système de Coordonnées Azimutales
   - 3.2 Comment se déplace la voûte céleste
   - 3.3 Le suivi
     - 3.3.1 Vitesses
     - 3.3.2 Basculement méridien
     - 3.3.3 Limites en ascension droite
     - 3.3.4 Commandes GoTo et Retournement au Méridien
   - 3.4 Alignement polaire

3.4.1 Définition
3.4.2 Techniques
3.4.3 Précision requise
3.5 « Modelage » de la monture
3.5.1 Définition
3.5.2 Modes de démarrage du système
3.5.3 Paramètres de modelage

4. Considérations pour l'imagerie
4.1 Précision de l 'alignement polaire
4.2 Le guidage
4.2.1 Le port autoguidage
4.2.2 Guidage manuel
4.2.3 Connexion d'un autoguideur à un modèle Gemini antérieur
4.2.4 Connexion d'un autoguideur aux modèles Gemini récents
4.2.5 Guidage par logiciel
4.3 Contrôle de l'erreur périodique (PEC)
4.3.1 Qu'est-ce que l'erreur périodique ?
4.3.2 Le sous-menu PEC
4.4 Fonctions annexes
5. Le menu de commande Gemini
5.1 Le Menu de démarrage
5.1.1 Cold Start, le démarrage à froid
5.1.2 Warm Start & Warm Restart
5.2 Le Menu de référence
5.3 Ensemble des Sous-Menus
5.3.1 Alignement du télescope
5.3.2 Base de données des objets
5.3.3 Affichage des informations
5.3.4 Aller à « objet »
5.3.5 Guider vers → « objet »
5.3.6 RA/DEC Coordonnées
5.3.7 Identifier
5.3.8 Recherche d'objets
5.3.9 Affichage date/heure
5.3.10 Installation
5.4 Menu rapide « Quickmenu »
5.4.1 Focalisation
5.4.2 Sélection des Modes Visuel/Photo
5.4.3 Menu Réduit / Menu Total
5.4.4 Centrage
5.4.5 Fonction Parking
5.4.6 Retournement Méridien
5.4.7 Exit w/o Change
5.5 Menu défilant Cold Start

6. Pilotage de la monture
6.1 Interface RS 232
6.1.1 Brochage et câblage
6.1.2 Réglages
6.1.3 Problèmes éventuels
6.2 Port raquette de commande
6.3 Port série
6.3.1 Commandes par le protocole Meade® LX200
6.3.2 Commandes propres à Gemini

6.4 Connexion d'un GPS
6.5 Utilisation de programmes de pilotage
6.5.1 Pilote du télescope
6.5.2 Accès du port de communication
6.5.3 Epoque des coordonnées
6.5.4 Précision des coordonnées
6.6 Emploi de logiciels de contrôle
6.6.1 Centre de Contrôle Gemini (GCC)

7. Problèmes éventuels
7.1 Cas d'erreurs les plus fréquents
7.1.1 Le Gemini ne démarre pas
7.1.2 Le moteur tourne de façon incontrôlable au démarrage
7.1.3 La monture suit dans la mauvaise direction
7.1.4 Calage lors du pointage ou du suivi
7.1.5 Paramètres UTC erronés
7.1.6 Les commandes GoTo ou Park sont rejetées
7.1.7 Position GOTO complètement erronée
7.1.8 Mauvaise précision de pointage
7.1.9 Etranges caractères sur l'écran de la raquette
7.1.10 La monture est trop longue à centrer un objet
7.1.11 La monture sonne de façon continue
7.1.12 Problèmes de calibration d'autoguideur
7.1.13 Gemini affiche "Autoguider Error"
7.1.14 Problèmes avec le port communication
7.1.15 Affichage du message « CMOS reset » au démarrage ou heure/date incorrects
7.1.16 Gemini affiche « DEC/RA motor lags»
7.2 Démarrage en mode de « debug »

8. Annexes
8.1 Menus Gemini
8.2 Catalogues
8.3 Liste des Etoiles d'Alignement
8.4 Protocole de commande
8.5 Communications
8.6 Port autoguidage
8.6.1 Connexion d'autoguideurs avec sorties TTL aux modèles Gemini antérieurs

8.7 Encoder Port
8.8 Feature Port
8.9 Motor Connector Pinouts
8.10 Power Connector Pinout
8.11 Changement des EPROM

9. Index

LOSMANDY SYSTEME GEMINI

DISTRIBUE PAR

OPTIQUE ET VISION
6 bis avenue de l'Estérel
06160 JUAN LES PINS
04.93.61.18.83
www.ovision.com

Le système Losmandy Gemini utilise de nouveaux moteurs à courant continu à fonction GOTO conçus pour les montures GM-8 , G-11 et Titan.
Le système peut être préinstallé en usine lors de la commande de la monture ou bien utilisé en tant que kit de mise à niveau pour les possesseurs de montures. Le système remplace alors simplement les moteurs pas à pas et l'électronique existante. Les seuls outils nécessaires sont un jeu de clés allen et une petite pince.
Le système Gemini possède de nombreuses fonctions conçues pour pointer rapidement et précisément un objet, avec une bien plus grande précision que les motorisations précédentes.
Le choix de servo-moteurs donne deux principaux avantages par rapport aux classiques moteurs pas à pas:

- Les servo-moteurs fonctionnent avec une rotation beaucoup plus douce que celle des moteurs pas à pas.
- Ils ont un couple élevé, même à hautes vitesses de rotation.

Ainsi, le système Gemini peut pointer à près de 10 degrés par seconde, en conservant une précision de positionnement en rotation de l'ordre de 1/10eme de seconde d'arc (vitesse maximale pour la monture GM-8. Les montures G-11 et Titan atteignent 6 degrés par seconde).
Le système Gemini accepte également les données provenant d'encodeurs d'axes (les mêmes que ceux des cercles digitaux Losmandy), ce qui autorise ainsi le télescope à être déplacé manuellement tout en conservant ses données de positionnement. La précision de positionnement sera alors liée à celle des encodeurs d'axes mais elle peut alors être affinée en synchronisant le système sur un astre proche; le système bénéficie alors de la précision des encodeurs de la motorisation qui sont beaucoup plus précis.

Le système Gemini fonctionne en totale autonomie sur le terrain. Il peut être alimenté par toute source de courant continu 1.5A de 12 à 18V. **Aucun PC additionnel n'est requis.**
Un écran à la luminosité ajustable permet de naviguer à travers la base de données. Les bases de données suivantes comprenant environ 41000 objets sont incluses, plus qu'il n'en faut pour occuper les nuits d'un observateur passionné:

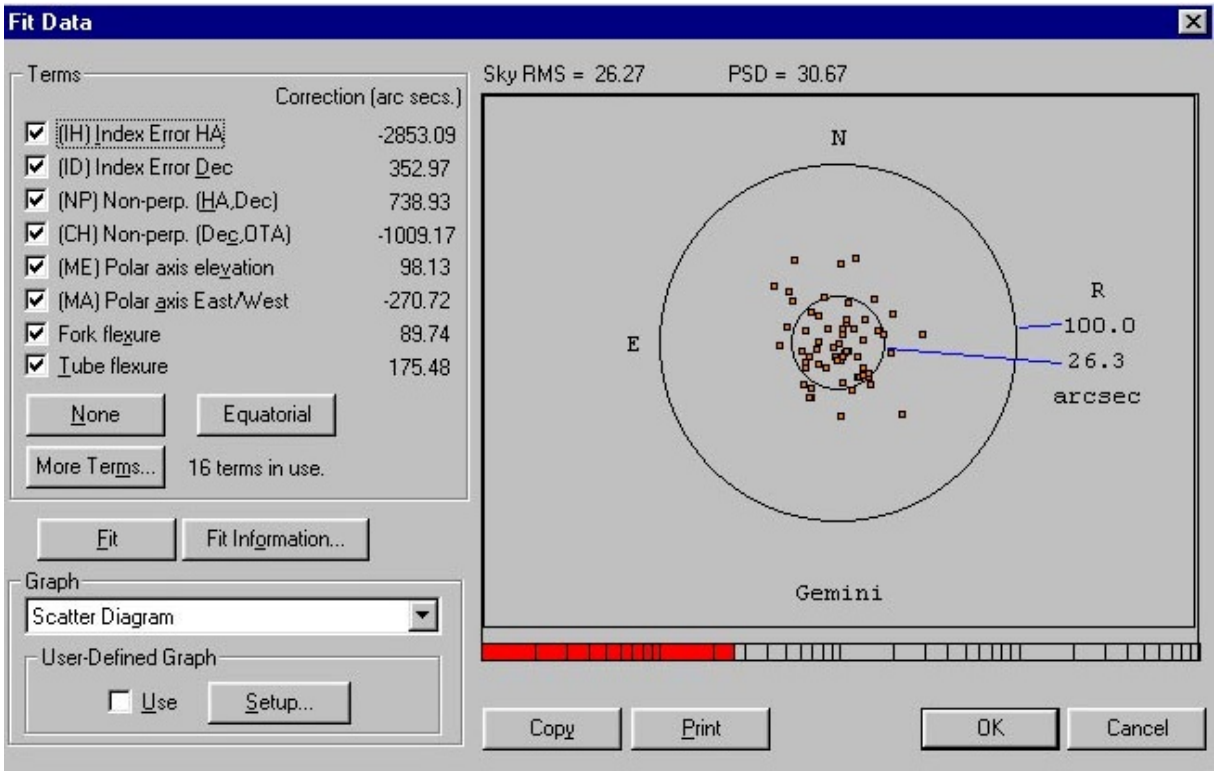
- **Catalogue Messier (110 objets)**
- **Catalogue NGC (7840 objets)**
- **Catalogue IC (5386 objets)**
- **Catalogue Sharpless (313 objets)**
- **Etoiles brillantes (167 étoiles)**
- **Etoiles SAO (17635 étoiles)**

Le Gemini possède une impressionnante liste de fonctions:

- Très Haute Précision de pointage inférieure à la minute d'arc.
- Mode de recherche d'objets avec champ ajustable.
- Vitesses sidérale, lunaire, solaire et King.
- Ajustement de l'éclairage de l'affichage.
- Jusqu'à 256 étoiles d'alignement de chaque côté du méridien.
- Accès au Menu par la raquette de commande.
- Port RS232 permettant le contrôle par PC par logiciel compatible (The Sky, Guide 7.0 ou Palm Planétarium).
- Compatible avec T-Point.
- Horloge interne affichant l'heure TU, l'heure locale et l'heure sidérale.
- Pointage jusqu'à 10 degrés par seconde (monture GM-8).
- Vitesse de Guidage, Centrage, Déplacement rapide et GOTO ajustables indépendamment par l'utilisateur.
- Correction de l'erreur périodique PEC.
- Compensation du jeu en déclinaison (Time Variable Constant).
- Possibilité de déplacement manuel en cas d'usage d'encodeurs d'axes.
- Fonctionnement dans les deux hémisphères.
- Mémorisation de position de pointage après extinction (pour les utilisateurs à poste fixe ou en cas d'interruption de l'alimentation).
- Mémoire EPROM évolutive pouvant être mise à jour.

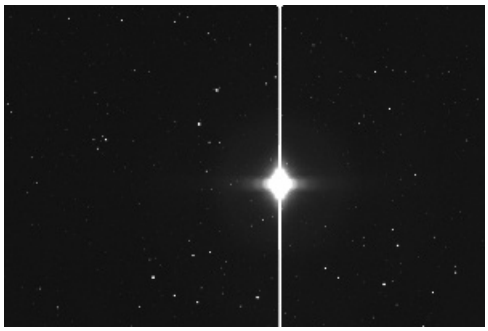
La nouvelle raquette de commande De Luxe (à droite) est désormais livrée en équipement standard du système Gemini. La membrane qui recouvre le clavier procure un excellent confort d'utilisation et une bonne protection contre l'humidité. L'écran permet l'affichage des données et permet l'accès direct aux fonctions du menu par la raquette.
Le Gemini utilise le protocole Meade LX 200. Le port RS232 permet la mise à l'heure de l'horloge interne par le biais de celle de votre PC de même que le transfert de vos coordonnées géographiques. Couplé au logiciel The Sky et à une caméra CCD, les utilisateurs peuvent avec confiance déterminer les positions d'astéroïdes ou de comètes et les placer à coup sûr dans leur champ photographique.
Le système Gemini incorpore un panneau de contrôle conçu pour être vraiment fonctionnel sur le terrain. Il possède par exemple un port d'autoguidage et des ports de liaison pour un pilotage par logiciel ou même par Internet!
Le système Gemini possède une compatibilité avec "T-Point" qui permet d'utiliser une ou plusieurs étoiles afin d'affiner la précision de pointage. Avec un modelage avec plusieurs étoiles la précision de pointage est de moins de 3 minutes d'arc sur l'ensemble du ciel, et de moins d'une minute d'arc dans une même région du ciel. Avec le logiciel T-Point en liaison avec le Gemini la précision est meilleure que 1 minute d'arc sur l'ensemble du ciel! De plus, grâce à la fonction Warm-Restart, les données restent en mémoire et n'ont pas besoin d'être ré-initialisées à la prochaine mise en route.

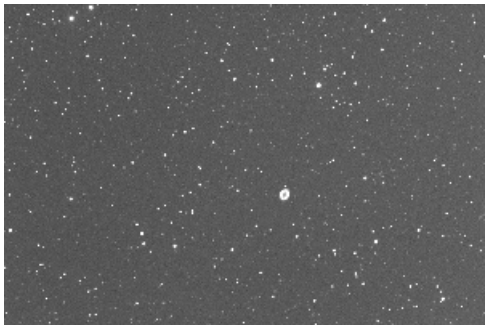
Quelle est la précision du Gemini?



Représentation des résultats de pointage sur 60 étoiles avec une monture Losmandy Gemini

Alors que certains fabricants clament l'incroyable précision de pointage de leur système GoTo, peu d'entre eux peuvent revendiquer de tels résultats et les publier.
Alors qu'un alignement à une seule étoile nécessite que votre monture soit précisément mise en station, le Gemini permet avec une mise en station approximative et un alignement sur plusieurs étoiles une excellente précision de pointage.





Les images CCD ci-dessus illustrent la précision de pointage du Gemini associé à la monture G11, utilisant un alignement à 3 étoiles. Le télescope a été dirigé (de gauche à droite et de haut en bas) sur Antarès, M16, M17, la Bug Nebula, M57, M8, M22, le satellite géosynchrone Optus 1b (petit trait en bas de l'image). Aucun recentrage n'était effectué après chaque pointage, une seule exposition de 20 secondes était réalisée. Comme vous pouvez le constater, la précision de suivi du Gemini est excellente, même sans PEC qui n'était pas utilisé lors du test, et les étoiles demeurent parfaitement rondes. Le menu PEC permet la mise en mémoire permanente de la correction des erreurs périodiques.

1. Introduction

1.1 Description générale

Le système Gemini de positionnement astronomique est destiné à gérer et piloter les montures allemandes de petite et moyennes dimensions mais avec des performances professionnelles.
Il a été conçu et développé par Mr René Görlich (travaillant en collaboration étroite avec MMr Scott Losmandy, Norman Diehl 1) en tant qu'outil de localisation, pointage et suivi d'objets célestes, ainsi que pour la préparation de sessions d'imagerie ou d'observation purement visuelle.

Le niveau 1 (Novembre 2000) peut déjà à lui seul être utilisé en totale autonomie, ou bien en liaison avec un PC avec un logiciel compatible ou le Protocole de Contrôle du Gemini (GCP) développé par Mr Daniel Görlich. Chaque mise à jour ajoute encore aux possibilités et facilité d'utilisation.

Le Gemini possède plusieurs particularités techniques vous permettant une grande efficacité pendant vos séances d'astronomie. Bien que la plupart de ces fonctions devraient être intuitives, nous vous conseillons toutefois de lire attentivement ce manuel afin de d'accélérer encore votre apprentissage et optimiser vos résultats.

Une des particularités marquantes du Gemini est sa capacité à pouvoir être géré et piloté par un clavier à seulement 5 boutons et un simple affichage par LED.
Bien que l'alternative puisse être un clavier multifonctions doté de nombreuses spécificités, nous avons préféré un système de contrôle simple mais avec une capacité de mise à jour illimitée et sans l'inconvénient de rendre toute la connectique ou l'électronique obsolètes très rapidement.

Le système Gemini est disponible en tant que kit d'upgrade ou peut être choisi à l'achat de votre monture. La dernière version, le niveau 3, est disponible sur demande à l'acquisition de votre matériel ou bien sous forme d'upgrade par EPROM pour les personnes utilisant déjà le système d'un niveau inférieur.

Développeurs :

René Görlich : concepteur original de l'électronique, de la programmation.
Scott Losmandy : développement du panneau de commande chez Aveox Inc., développement de la mécanique, sous l'appellation « Gemini » et fabricant.

Norman Diehl : Co-developpeur du contrôle électronique des servo-moteurs, et assistant au développement du panneau de contrôle et asservissement du Gemini.
George Radda, David Palombo : développeurs des servo-moteurs, conception des processeurs chez Aveox, inc.
Wolfgang Steinicke : Catalogue révisé NGC/IC.
Peter Ward : Tests dans l'hémisphère Sud.

Et merci à tous ceux en général qui nous ont apporté leurs idées !

1.2 Caractéristiques

1.2.1 Caractéristiques techniques

Le système de positionnement astronomique Gemini est un système d'exploitation de niveau professionnel des montures équatoriales allemandes.
Il se compose de quatre éléments :

- L'électronique située dans un panneau de contrôle.
- Un servomoteur d'ascension droite connecté au panneau de contrôle.
- Un servomoteur de déclinaison (identique à celui d'ascension droite) connecté au panneau de contrôle.
- La raquette de contrôle connectée au panneau de contrôle avec boutons et affichage par LED de 16 caractères.

L'ensemble doit être alimenté par une source électrique délivrant de 12 à 18V et 5A (alimentation régulée et stabilisée ou batterie rechargeable).

1.2.2 Caractéristiques opérationnelles

La liste suivante est un bref descriptif des fonctions du Gemini.

Paramètres fonctionnels

(a) Hand Controller Setup (*Paramétrage de la raquette*)

Choisissez un des trois modes de contrôle et vous avez un accès direct aux vitesses de déplacement sélectionnées :

- Visual mode (*mode visuel*) : vitesses de centrage et de déplacement rapide.
- Photo mode (*mode photographique*) : vitesses de guidage et centrage.
- All speeds mode (*mode toutes vitesses*) : vitesses de guidage, centrage, déplacement rapide.

(b) Mount Parameter Setup (*paramétrage de la monture*)

L'utilisateur a la possibilité de régler à sa guise les vitesses de guidage, centrage, déplacement rapide, et pointage en mode Goto, de régler le rattrapage de jeux en déclinaison (TVC), de programmer le PEC (compensation de l'erreur périodique), le type de monture utilisé, la zone de sécurité, la position parking…

(c) Encoder Setup (*paramétrage des encodeurs*)

Si des encodeurs additionnels sont ajoutés en AD et en Déc, l'utilisateur peut saisir leur résolution, et peut choisir de les activer ou pas.

(d) Alarm Timer Setup (*réglage de l'alarme*)

L'utilisateur peut régler l'heure de l'alarme, et peut choisir de l'activer ou non.

(e) Date and Time Setup (*réglage de la date et de l'heure*)

L'utilisateur rentre l'heure en Temps Universel ainsi que la date. Ces données peuvent également être transmises par un GPS connecté au Gemini.

(f) Restore Defaults Function (*fonction de ré-initialisation*)

L'utilisateur remet toutes les fonctions à leur valeur par défaut.

(g) Brightness of Display Setup (*réglage de la luminosité de l'affichage*)

L'intensité de l'affichage de l'écran peut être ajustée à volonté.

(h) Geographic Location Setup (*entrée de la localisation géographique*)

L'utilisateur saisit les coordonnées géographiques du site : longitude, latitude, et zone horaire. Comme précédemment, ces coordonnées peuvent être acquises via un récepteur GPS.

(i) Coordonate Epoch

L'utilisateur peut déterminer l'équinoxe de toutes coordonnées utilisées par le Gemini. Cette fonction s'applique à toutes coordonnées saisies manuellement ou bien acquises via un PC.

Paramètres de contrôle

(a) Alignement du télescope

Le Gemini initialise automatiquement son système de coordonnées célestes à la mise en route du système dans la position de démarrage (barre de contrepoids verticale pointant vers le sol, tube pointant vers le pôle céleste). Ceci permet au Gemini de pointer automatiquement (avec une précision raisonnable) vers sa première étoile d'alignement (Initial Alignment : *alignement initial*). Une liste d'étoiles brillantes présentes dans le ciel à ce moment est disponible. Sélectionner une des ces étoiles lance le Goto vers cette dernière. Des alignements additionnels peuvent être alors réalisés selon le même principe afin de développer et affiner une modélisation pour une précision de pointage maximale. Dans certains cas (changement d'oculaire, rotation de renvoi coudé, etc…) l'étoile pointée n'est peut-être plus centrée dans le champ. Le Gemini dispose ainsi d'une fonction de synchronisation qui permet de recentrer l'objet sans altérer la modélisation du ciel en cours. Enfin, le Gemini comporte une procédure d'assistance à la mise en station polaire, et une fonction de correction de positionnement de l'axe polaire, qui requiert d'abord l'élaboration d'un modèle de pointage.

(b) Déplacement du télescope

Le Gemini possède 6 vitesses de poursuite des objets célestes : sidérale, lunaire, solaire, adaptative King, en boucle fermée, suivi cométaire, et terrestre (suivi interrompu).
Par ailleurs, la raquette permet de déplacer le télescope avec 3 vitesses prédéfinies dans le menu de paramétrage de la monture : guidage, centrage, et déplacement rapide.
De plus, la raquette permet de déplacer le télescope en AD et en Dec avec trois vitesses de déplacement prédéfinies dans le menu « Setup » : guidage, centrage, et déplacement rapide.

L'utilisateur peut également ordonner des pointages « Goto » à une vitesse elle aussi différente, elle aussi paramétrée dans le menu « Setup ».
Quand le télescope effectue un pointage automatique, il se déplace à la vitesse de pointage définie dans le menu, puis ralentit jusqu'à la vitesse de centrage en arrivant à proximité de la cible.
Télescope parking est une commande séparée qui permet de déplacer le télescope sur une position prédéfinie (par défaut la position de démarrage, soit barre de contrepoids verticale et tube pointant vers le nord), et le suivi s'interrompt.
Enfin, le télescope arrête son déplacement ou son pointage Goto et une alarme retentit lorsqu'il atteint les limites de sécurité soit à l'Est soit à l'Ouest. En mode suivi, une alarme différente retentit pour avertir que la limite de sécurité Ouest est atteinte.

(c) Bibliothèque d'objets

Des objets des catalogues les plus répandus sont stockés dans la mémoire du Gemini.
Ils sont classés en 11 catalogues ou listes. Les coordonnées sont corrigées de la précession, en conséquence, une fois que la monture et le Gemini sont alignés, l'utilisateur peur demander le pointage de n'importe lequel de ces objets.
De plus, le Gemini contient une base de données personnalisable, dans laquelle l'utilisateur peut mémoriser à sa guise ses objets favoris, avec leurs noms et coordonnées. Cette liste peut être modifiée ou effacée à la demande.

(d) Affichage de la date, heure, coordonnées en cours, et objet

Si le Gemini et la monture sont alignés, le système peut afficher précisément : coordonnées AD et Dec de n'importe quelle position actuellement pointée, et est également capable de définir (avec un niveau de probabilité) l'objet céleste présent dans le champ, type et magnitude. Il peut aussi afficher l'heure en Temps Universel, heure civile, date julienne, et heure sidérale locale.

(e) Recherche d'objet

Quelquefois l'utilisateur peut connaître la position approximative d'un objet, sans que celui soit présent dans le champ. Le Gemini peut aider dans cette recherche de deux manières :

- en partant d'un point de coordonnées connues et en parcourant une zone entre 5 minutes et deux degrés de champ par balayage.
- En balayant par mouvement en « Z » de 5 minutes par axe, pour aider à détecter la présence d'un objet faible.

(f) Contrôle par PC

Le Gemini peut être piloté par un ordinateur via un câble de laison RS232C. Le gemini utilise soit le protocole LX200, soit le Gemini Control Program pour Windows. Parallèlement, le port accessoires du Gemini peut être utilisé pour contrôler des accessoires définis par l'utilisateur.

(g) « Quickmenu » *menu rapide*

Ce menu répète certaines fonctions déjà présentes dans l'arborescence du menu, mais avec un accès plus direct, permettant ainsi :

- de changer rapidement la vitesse de centrage de 2X jusqu'à 128X.
- de passer du mode Photo au mode Visuel.
- de placer la monture en position parking.
- de lancer un retournement au méridien si possible

Une fonction pour mise au point électrique est aussi disponible, mais seulement si un accessoire auxiliaire spécifique est connecté.

1.3 Quoi de neuf dans le Level 4 ?

1.3.1 Prise en compte des montures personnalisées

En plus de prendre en charge les montures Losmandy et Mountain Instruments, la version Gemini L4 est maintenant compatible avec les montures faites sur commande. L'utilisateur peut entrer les principaux paramètres de sa monture : rapports de vitesse, direction de l'engrenage à vis sans fin, résolution de l'encodeur du servo-moteur. La finesse des pas s'étend de 0.1 seconde d'arc (coutil d'encodeur du servo-moteur) à 2.5 secondes d'arc. Des résolutions peuvent être réglées indépendamment en RA et en Déc. Avec ce nouveau dispositif, Gemini peut convenir à de nombreuses montures équatoriales allemandes, comme des montures avec des 359:1 Byers, des montures Vixen ou Astrophysics. Des combinaisons servo-moteur/encodeur peuvent souvent être employées, éliminant le besoin d'adapter la mécanique aux moteurs Gemini, bien que des câbles faits sur commande soient encore nécessaires.

1.3.2 Compatibilité avec le système de Coordonnées Horizontales

Le nouveau Level 4 gère l'utilisation des coordonnées en Azimut et Altitude. Ces coordonnées peuvent être employées pour des opérations de recherches et de GoTo en utilisant le port série du PC (voir Serial Command Set ci-dessous) aussi bien qu'au moyen de la raquette de commande.
L'item du menu principal de la raquette « RA/DEC Coord. » s'appelle maintenant « Coordinates » et propose les sous-menus additionnels « Az/El Display » et « Enter Az/El ».

1.3.3 Sélection des Taux de Transmission des Ports Série

Gemini L4 permet de choisir entre plusieurs taux de transmission pour les ports séries (RS232) et ceux de la raquette de commande, de 4800 jusqu'à 38400 bit/s, depuis l'item de menu Setup → Communication. La valeur par défaut est de 9600 bit/s.

1.3.4 Sélection du Taux de Transmission GPS

La vitesse du GPS peut être réglée à 4800 ou 9600 bit/s en utilisant le menu Setup → Communication → GPS Rx speed. Après un redémarrage, la valeur par défaut est la vitesse standard NMEA 0183 de 4800 bit/s. En réglant le taux de transmission du récepteur GPS, le processus de démarrage Gemini est accéléré, l'autre taux n'étant pas testé. En outre, l'affichage du message de résultat de la requête peut être interrompu en pressant le bouton de menu.

1.3.5 Choix d'un Menu Principal Réduit

Après mise en route de la Gemini, alignement du télescope ou établissement d'un modèle de pointage, certains sous-menus sont rarement employés. Le nouveau mode « Reduced Menu » affiche uniquement les sous-menus principalement utilisés pour l'observation Object Database, Show Information, GoTo, RA/DEC Coordinates et Identify, en faisant défiler vers le bas le bouton DEC-. En défilant vers le haut avec DEC+, Align Telescope est ajouté pour permettre l'amélioration du modèle de pointage. Les autres sous-menus, Setup, Object Search,
Show Date/Time et GuideTo sont supprimés. À tout moment il est possible de retourner au Full Menu Mode en utilisant le Quickmenu.

1.3.6 Nouveau design pour le Quick Menu

Pour accélérer l'accès au Quick Menu et offrir plus de sélections, le Quick Menu a été remodelé.

1.3.7 Parquer l'OTA

Le télescope peut être parqué dans n'importe quelle « Home Position »,tant par la raquette de commande que par le port série. La position par défaut est la position CWD (contrepoids vers le bas). Des commandes supplémentaires ont été ajoutées au QuickMenu pour fournir des options additionnelles de parking et cesser le suivi.

1.3.8 Davantage d'Etoiles d'Alignement

Le nombre d'étoiles d'alignement a été étendu à 49. En particulier, des objets de l'hémisphère sud sont maintenant inclus. Les coordonnées de ces étoiles sont précises à une seconde d'arc. De plus, puisque certaines brillantes étoiles voisines ont un mouvement propre significatif, leurs valeurs de mouvement sont également incluses dans le calcul afin d'obtenir un alignement très précis.

1.3.9 Protocole Série étendu

Le paramétrage de la commande série du Level 4 a été étendu non seulement pour prendre en compte les nouvelles montures, mais il inclut également des commandes nécessaires à la commande de dômes et autres. Les commandes :GA# et :GZ# servent à obtenir les coordonnées azimutales. L'angle horaire pointé par la monture peut être obtenu en utilisant la nouvelle commande :GH#. Le côté de la monture vers lequel est le télescope peut être demandé avec :Gm tandis que :GS# fournit aussi le temps sidéral. Il y a des commandes de guidage de nouvelle précision, des emplacements d'observation peut être contrôlés (sauvegarder, charger, nommer), l'information sur la version du firmware a été étendue, etc. Des retournements au méridien peuvent être lancés par les nouvelles commandes :Mf# et :MM#.

1.3.10 Interface Identify étendue

L'interface de la fonction Identify dans Gemini été prolongée pour se rappeler des résultats de la dernière session d'identification. Maintenant l'utilisateur peut choisir entre

- « New Selection » pour faire une nouvelle identification,
- « Previous objects » pour observer un des 10 objets trouvés lors des dernières sessions,
- « Continous Ident » pour que la routine Identify fonctionne en tâche de fond tandis que le télescope est pivoté manuellement ou commandé par port série, tout en affichant le nom et la distance de l'objet le plus proche correspondant aux critères de recherche.

1.3.11 Prolongement de l'Amplitude des Limites de Sûreté

Les positions physiques des limites de sûreté sont automatiquement dérivées des réglages de la monture. Pour les montures Losmandy, elles s'étendent sur 114 degrés quand le télescope est du côté Est de la monture ; et sur 123 degrés du côté Ouest, après un démarrage en position CWD. Pour éviter de mal régler les limites de sûreté, un autre sous-menu « Confirm to Set » a été ajouté à Setup → Mount Parameters → Set Safety Limits ".
De plus, un deuxième sous-menu « Reset to Defaults » a été ajoué ici pour vous permettre de remettre uniquement les limites de sûreté à leurs valeurs par défaut (Est et Ouest) sans devoir remettre à zéro toutes les autres valeurs de Setup.

Un autre nouveau sous-menu, « Set GoTo », permet de définir un point après lequel Gemini fera toujours un GoTo vers l'objet en conservant le tube de télescope du côté Est de la monture. Gemini permettra à la monture de guider après ce point, mais ne fera aucun GoTo vers un objet à l'ouest de ce point sans un retournement au méridien, si nécessaire, afin de mettre le tube de télescope du côté Est de la monture. La valeur par défaut, affichée à 0 degré, fixe la limite GoTo à la limite Ouest de sûreté à moins 2.5 degrés, permettant au moins 10 minutes de suivi.

1.3.12 Choix de Synchronisation du PC

Gemini accepte deux sortes de commandes de synchro par port série. La commande de protocole LX200 :CM# décale le système de coordonnées internes pour refléter correctement la dernière position, « la synchronisant » sur un objet. D'autre part, la commande :Cm# utilise la différence de position détectée pour affiner le modèle de pointage interne. Le logiciel fonctionnant sur votre ordinateur relié peut choisir entre l'un ou l'autre.
Comme il reste quelques logiciels sur le marché ne prenant pas en charge le dispositif Additional Align, Gemini vous permet maintenant de régler la façon dont les commandes :CM# et : Cm# seront interprétées. Le menu Setup → Communication propose maintenant le sous-menu « Sync or Align». « Sync Only » sélectionne le comportement standard Gemini comme décrit ci-dessus, alors que « Sync → Add. Al. » permute la fonctionnalité des deux commandes, permettant l'affinement du modèle de pointage, même avec un logiciel sur PC ne prenant pas explicitement en charge.

1.3.13 Précision des Commandes de Guidage

Le protocole de commande série a été étendu pour permettre d'envoyer à Gemini des commandes précises de mouvement. Ces commandes incluent :

- Mouvement à la vitesse de guidage pour un nombre spécifique de millisecondes
- Mouvement à la vitesse de guidage pour un nombre spécifique de pas
- Mouvement à la vitesse de guidage pour un nombre spécifique de secondes d'arc.

2. Prise en mains

Vous êtes probablement impatient d'utiliser votre système Gemini !
Prenez toutefois le temps de parcourir cette section du manuel afin de bien vous familiariser avec ce nouveau matériel.
Ce chapitre va vous guider lors de l'installation et la première utilisation de votre monture, et vous familiariser avec le concept de la monture équatoriale allemande.

2.1 Guide Quick Start

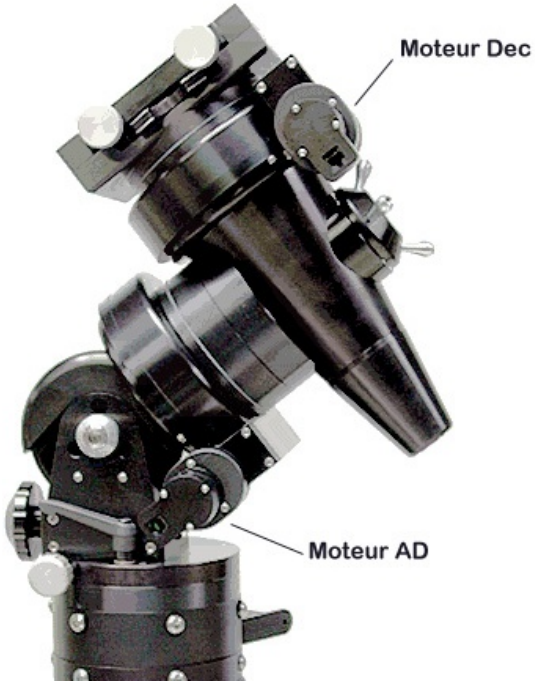
Bien qu'on vous recommande fortement de lire ce chapitre entier avant d'employer Gemini pour la première fois, cette section est un guide de démarrage rapide vous donnant une vue d'ensemble du processus, à employer comme référence après avoir lu le reste du chapitre.

- Relier les moteurs aux câbles électriques. S'assurer qu'ils sont correctement orientés et insérés à fond dans leur douille.
- Orienter l'axe polaire de votre monture vers le pôle céleste.
- Placer les axes de RA et de DEC de telle sorte que la barre de contrepoids soit dirigée vers le bas, et l'axe de DEC à 90° (télescope pointant le pôle céleste). Cette position s'appellera « position de démarrage » ou « contrepoids vers le bas », abrégé « CWD ».
- Appuyer sur le bouton "ON" du transformateur.
- Après avoir vu plusieurs messages système, choisir « Cold Start ». Noter que Gemini peut automatiquement démarrer à froid si sa mémoire interne ne contient pas de données valides.
- Entrer date/heure, localisation géographique et type de monture pendant la séquence de démarrage à froid. Ou alors, vous pouvez employer le menu « Setup » pour saisir ces données après le démarrage à froid. Note : cette étape suppose que vous n'avez pas de GPS relié. Sinon, date/heure et localisation seront lues depuis le GPS, et Gemini affichera « SRAM/RTC updated! »

- Choisir 3 à 5 étoiles de la liste Alignment Star (voir Annexe 8.3) situées du même côté du méridien et bien séparées en RA.
- Aligner la monture sur la première étoile en utilisant la séquence suivante :
    - Sélectionner « Align Telescope → GoTo Bright Star. » Note : Ne pas confondre ceci avec le Bright Star Catalog. Il y a un sous-menu séparé dans « Align Telescope » appelé « GoTo Bright Star. »
    - o Sélectionner sa première étoile du sous-menu
    - o La monture pivotera près de cette étoile
    - o Utiliser les boutons la raquette de commande pour l'étoile dans l'oculaire. Note : Maintenir appuyé un bouton de direction de la raquette de commande pour déplacer le télescope. Pour déplacer le télescope plus rapidement, appuyer momentanément et relâcher le bouton opposé tout en continuant à presser sur le bouton original. Voir la section 2.3.4 ci-dessous pour une description complète du déplacement manuel de la monture.
    - o Sélectionner « Align Telescope → Synchronize »
    - o L'affichage confirmera l'objet vers lequel vous vous dirigez
    - o Appuyer sur RA+ pour entériner l'alignement initial
- Pour chacun de vos autres alignements d'étoiles sélectionnées dans l'étape 7 :
    - o Sélectionner « Align Telescope → GoTo Bright Star »
    - o Sélectionner l'étoile d'alignement du sous-menu
    - o La monture pivotera vers cette étoile
    - o Utiliser les boutons de la raquette de commande pour centrer l'étoile dans l'oculaire
    - o Sélectionner « Align Telescope →Additional Align». Note : Ne pas employer la commande « Additional Align » avant d'avoir pivoté vers l'étoile suivante selon les étapes a-d ci-dessus. Sinon, cela aurait comme conséquence le message « Sorry, rejected. »
    - o L'affichage confirmera l'objet vers lequel vous vous dirigez
    - o Appuyer sur RA+ pour entériner l'alignement
    - o Gemini affichera 2 nombres indiquant le décalage avec le pôle calculé en secondes d'arc en Azimut (A) et en hauteur (E). (par exemple « A : +15 E : - 10 »)
- Choisir une étoile d'alignement du côté opposé du méridien (voir Annexe 8.3).
- Effectuer les mêmes opérations que dans l'étape 9 afin d'accomplir un « Additional Align » sur cette étoile.
- Vous devriez maintenant être prêt à observer.

2.2 Installation

Si le Gemini était installé à l'achat de votre monture, vous pouvez passer la section sur l'installation de la motorisation. Toutefois, consultez la section sur le branchement des câbles et de l'alimentation.



2.2.1 Installation des moteurs

Si votre Gemini a été acquis en tant que kit d'upgrade, vous devrez remplacer les moteurs existants. Suivez les instructions livrées avec le kit pour enlever les moteurs et les remplacer par les nouveaux.

2.2.2 Installation des câbles

Deux types de câbles sont possibles : soit des câbles plats à huit connecteurs type RJ-45, soit des câbles ronds à fiches DIN 6 pin.
Ces câbles sont utilisés pour connecter le panneau de commande aux moteurs. A l'exception de la longueur ces câbles sont identiques, ils peuvent donc être intervertis sans risque.
Le plus court est destiné au moteur d'Ascension Droite (« RA motor ») , le plus long au moteur de Déclinaison («Dec motor »).
Pour débrancher les câbles, veillez à toujours tenir la fiche, ne tirez pas directement le fil lui-même, afin de ne pas endommager les soudures.

2.2.3 Encodeurs

Le Gemini peut tirer avantage d'encodeurs connectés à la monture. Branchez le système dans le panneau de contrôle dans la fiche spécifiée à huit connecteurs.

Le système est compatible avec le câble Y des Cercles Digitaux comme le DSC Losmandy et le NGC Max.
Le ratio des encodeurs ainsi que les directions peuvent être paramétrés dans le Menu Setup ->Encoder. La valeur par défaut est de -4096 pour les deux axes pour la monture G-11. Le signe « - « indique dans quelle direction l'encodeur est déplacé par rapport à l'axe sur lequel il est connecté.

Référez vous au tableau ci-dessous :

Monture	Pas codeurs
GM-8	-4096
G-11	-4096
HGM200	+8192

Bien que le système Gemini ne nécessite pas d'encodeurs externes pour fonctionner, vous pouvez quand même en tirer avantage.
En effet, le système conserve sa position même si vous déplacez manuellement la monture. Si vous manipulez la monture en desserrant les embrayages et en la bougeant à la main, vous perdez toute information non seulement sur le positionnement sur le ciel, mais aussi sur la gestion des limites de sécurité. Le système doit connaître ses limites Est et Ouest et également savoir quand il doit se retourner au méridien.

Le logiciel du Gemini est conçu pour tirer le meilleur des deux choix.
Tant que la position signalée par les encodeurs est cohérente avec celle des codeurs moteurs à deux pas près, c'est la position pas codeurs moteurs la plus précise qui est utilisée.
Mais si les encodeurs détectent une modification, le système les prend en compte et modifie ses valeurs.
Si le cas se produit, vous verrez les caractères « R » (pour Ascension Droite) ou « D » (pour la déclinaison) s'afficher à l'écran. Cela peut être l'indication d'un déplacement manuel, d'un glissement mécanique ou d'un paramétrage erroné de la résolution des encodeurs.
Même si les encodeurs sont caractérisés « actifs » (par défaut ou bien en les activant par la commande Setup- Encoder-use encoder), vous pouvez utiliser le système sans encodeurs connectés. Les valeurs des encodeurs seront ignorées tant qu'aucun mouvement de positionnement n'est détecté. A l'inverse, vous ne devez pas connecter d'encodeurs quand le système est en route. Si vous envisagez d'en utiliser seulement à certians moments, vous pouvez les activer ou les désactiver au moyen de la commande « Setup- encoder » du menu.

2.2.4 Alimentation requise

Le Gemini nécessite une alimentation minimale de type 12-18V, 3Amp pour fonctionner correctement. Le choix est capital.
Vous devrez donc utiliser une batterie ou une alimentation régulée et protégée à courant continu.
La plupart des alimentations à courant continu ne sont pas régulées, et fournissent soit trop peu soit trop de voltage. Cela peut perturber le fonctionnement du Gemini. Si vous envisagez d'utiliser d'autres équipements sur cette même alimentation, vous devrez tenir compte de la nécessité d'une capacité supérieure.
Choisissez donc votre alimentation soigneusement afin d'éviter tout problème potentiel.

2.3 Présentation de la raquette

Le système Gemini est désormais livré en standard avec la raquette « de luxe ». Toutes les fonctions sont accessibles avec seulement quatre boutons directionnels et le bouton Menu.

L'afficheur fournit toutes informations nécessaires à l'utilisateur quant aux fonctions du menu et aux fonctionnalités du système.
Cette configuration simple vous fournit un contrôle optimal avec un minimum d'effort.
Le Gemini possédant un nombre de fonctions impressionnant, la navigation pourra paraître fastidieuse lors des premières utilisations, mais après un minimum de pratique, vous trouverez la navigation et le pilotage très intuitifs. Tous les paramètres sont stockés dans une mémoire non-volatile, vous n'aurez donc pas à les saisir de nouveau à chaque utilisation. Il existe également certains raccourcis par combinaisons de touches qui vous permettront un accès instantané à certaines fonctions.

2.3.1 Contrôles

La raquette a deux fonctions principales : piloter la monture sur ses axes d'Ascension Droite et de Déclinaison, et accéder et naviguer dans le menu.

Le bouton Menu permet de basculer du Mode Contrôle du Télescope au mode Menu.
Avec le Niveau 3 version 1.01, le Gemini démarre par défaut en mode Menu.

Mode Contrôle du Télescope :

Les quatre boutons directionnels sont utilisés pour déplacer le télescope sur les deux axes.
Le bouton du haut correspond à Dec+, celui du bas à Dec -.
Celui de droite à RA+, celui de gauche à RA -.
Au démarrage, les commandes directionnelles seront à ces valeurs, qui sont celles par défaut. Les fonctions d'inversement peuvent être actionnées par pression des boutons RA REV ou DEC REV.
Les directions sont alors inversées, fonction bien utile par exemple lors d'un guidage manuel.

Tant que les touches directionnelles ne sont pas inversées, la touche RA+ déplace le télescope vers l'ouest, et la touche RA – vers l'est.
La touche DEC+ déplace l'axe de déclinaison dans le sens contraire des aiguilles d'une montre (vu du dessus de la monture), et la touche DEC – la déplace dans le sens horaire. Quand l'axe de déclinaison est déplacé, la direction **ne change pas** quand la monture croise l'axe polaire.

Mode Menu :

Pressez le bouton Menu et ce mot s'affiche à l'écran. Les touches DEC + et – permettent alors le défilement des options et la touche RA+ agit comme une touche de validation (comme la touche Entrée d'un clavier d'ordinateur), tandis que la touche RA – permet de reculer d'un cran.
Pressez la touche Menu une nouvelle fois permet de quitter le Menu et de retourner en Mode Contrôle du Télescope.

Note 1 : certaines fonctions du menu vous renvoient d'office en Mode Contrôle du Télescope sans presser la touche Menu pour sortir.

Note 2 : Les touches d'inversion affectent la navigation à la fois en Mode Contrôle et en mode Menu. Tenez en compte lors de l'utilisation. Ainsi, en mode Menu, la touche RA+ deviendra la touche de retour en arrière et la touche RA – la touche de validation.

Note 3 : Après environ 10 secondes sans ordre dans les fonctions Menu, la raquette retourne automatiquement en Mode Contrôle du Télescope.

Affichage : En mode Menu, l'écran affiche l'élément du menu et les données en rapport. Quand vous entrez en mode Contrôle du Télescope, l'écran affichera typiquement la vitesse de suivi en cours puis s'éteint. Par exemple, après un pointage automatique, l'écran affichera la mention « FINISHED » puis s'éteint. Toutefois, la fait de sélectionner certaines fonctions comme l'affichage de la date et de l'heure ou des coordonnées en cours s'ensuit d'un retour au Mode Contrôle du Télescope, mais l'écran ne s'éteint pas.

2.3.2 Menu Structure/ Navigation

Le menu du système Gemini est organisé en série de menus à thèmes, chacune étant ensuite subdivisée en sous-menus. Un diagramme complet peut être trouvé dans l'appendice 8.1.
Vous pouvez entrer dans le menu à n'importe quel moment par pression sur la touche Menu de la raquette. Une fois dans le Menu, vous pouvez faire défiler les catégories par pressions sur les touches DEC+ et DEC - . Pour sélectionner la catégorie choisie, validez avec la touche RA+. Si la fonction choisie ne comprend pas de sous menu, la validation impliquera l'exécution de la fonction choisie. Par contre, si la catégorie comprend des sous-menus, l'écran affichera alors la première fonction de la série. Vous pouvez alors de nouveau soit faire défiler la liste avec les touches DEC +/-, valider avec la touche RA+, ou remonter d'un cran en arrière avec la touche RA-.

Pour certaines fonctions, vous pouvez être amené à saisir des valeurs numériques. Cela est fait facilement par les touches directionnelles. Lorsque vous entrez dans un sous-menu de ce type, le premier chiffre à saisir est symbolisé par un curseur clignotant. Le clignotement indique que la valeur est à saisir. Utilisez les touches DEC+ et DEC- pour faire varier les chiffres entre 0 et 9. Une fois le chiffre choisi, validez le avec la touche RA+. Pour effacer et retourner en arrière, utilisez la touche RA-. Pour terminer la saisie, validez encore une fois avec la touche RA+.

Note importante :

Vous n'êtes pas obligés de saisir les zéros devant une valeur. Si vous voulez entrer moins de caractères que le Gemini le permet (par exemple vous voulez saisir M 10), une fois que le curseur clignote derrière le zéro, affichez la petite flèche -> qui indique au Gemini la fin de la saisie et validez avec RA+, cela affichera bien M10, plus commode que de saisir M010.

2.3.3 Menu Rapide

Si vous pressez la touche Menu au moins une seconde, une sélection des fonctions les plus intéressantes comme vitesses de centrage, modes de contrôles, ou bien mode Parking, vont défiler. Pour sélectionner la fonction, relâchez le bouton au moment où elle est affichée sur l'écran. Le Gemini retourne ensuite automatiquement en Mode Contrôle du Télescope.

2.3.4 Déplacement manuel du télescope

En Mode Contrôle du Télescope, vous pouvez déplacer le télescope à l'aide de la raquette. Vous disposez de trois vitesses de base : Vitesse de guidage « *Guiding speed »* (0.2 à 0.8x la vitesse de suivi), la vitesse de centrage *« Centering speed »* (jusqu'à 255x la vitesse de suivi), et la vitesse de déplacement rapide *« Slewing speed »* jusqu'à 1200x la vitesse de suivi.
Vous pourrez remarquer que pour des raisons de commodité, les vitesses de déplacement rapide à la raquette et de déplacement rapide en mode Goto peuvent être paramétrées indépendamment.
Le fait de maintenir une touche enfoncée déplace le télescope. Le fait de presser la touche opposée fait accélérer le télescope à la vitesse supérieure.

La raquette dispose de trois modes d'utilisation distincts : mode « visuel », mode « photographique » et mode « toutes-vitesses ». Vous pouvez choisir un des ces modes par la commande « Setup- Hand Controller » du menu.
Comme d'autres paramètres, il reste un mémoire et n'est donc pas affecté en cas d'extinction du système.

« Visual Mode » = Mode visuel

En mode visuel, la vitesse de guidage n'est pas disponible. Quand vous pressez une touche, le télescope se déplace en vitesse de centrage. Presser simultanément la touche opposée accélère le télescope à la vitesse de déplacement rapide. Si vous déplacez les deux axes en mêmes temps, les deux axes accéléreront.
Ce mode est utile en observation visuelle ou pour chercher des objets.
Le port autoguidage n'est pas actif dans ce mode.

« Photographic Mode » = Mode photographique

Dans ce mode, la vitesse de déplacement rapide n'est pas disponible.
En mode photographique, la vitesse de centrage est subdivisée en 4 paliers successifs afin de permettre le centrage fin d'un objet dans le champ ou sur la matrice CCD.
Presser une touche de la raquette déplace le télescope à la vitesse de guidage prédéfinie.
Presser simultanément la touche opposée change d'1/8 la vitesse de centrage pour permettre un centrage précis.
Après deux secondes, elle augmente d'1/4.
Après deux autres secondes, ½.
Puis finalement, à la pleine vitesse de centrage.

Presser deux fois la touche opposée accélère immédiatement à la pleine vitesse de centrage.

« All Speed Mode » = Mode toutes vitesses

Toutes les vitesses sont disponibles, du guidage à la vitesse de déplacement rapide, grâce à la touche opposée.
Vous pouvez utiliser ce mode pendant la mise en station, pour centrer précisément une étoile dans un réticule, ou pour déplacer rapidement le télescope d'un côté à l'autre du méridien.

2.4 Opérations de base

Cette section consiste en une description des étapes lors de la première utilisation de votre système Gemini. Les étapes sont :

- Installation de la monture.
- Mise en station rapide.
- Positionnement du télescope en position de démarrage (barre de contrepoids poitnat vers les sol, tube orienté vers le nord pour l'hémisphère nord).
- Mise en route.
- Saisie des paramètres.
- Alignement de la monture grâce aux étoiles de référence.
- Utilisation de la monture.

2.4.1 Installation de la monture

Une fois le système Gemini installé sur votre monture, les différents câbles correctement connectés, vous êtes prêts à commencer votre session d'observation.
Important : comme toute monture, l'ensemble doit être convenablement équilibré, autant en Ascension Droite qu'en Déclinaison. Tenez compte de tous les accessoires que vous allez utiliser par la suite. Référez vous au mode d'emploi de la monture.

2.4.1.1 Alignement polaire rapide

Pour fonctionner de manière optimale, l'alignement polaire de la monture doit être le plus précis possible. Cela sous entend donc que l'axe d'ascension droite de la monture doit être rendu le plus parallèle possible à l'axe de rotation de la terre. Pour ce faire, il suffit de pointer l'axe polaire de la monture vers le pôle céleste nord dans l'hémisphère nord et vers le pôle céleste sud dans l'hémisphère opposé. Pour une utilisation visuelle, l'alignement peut se faire à quelques degrés près dans la mesure où le Gemini compense les défauts d'alignement en mode Goto (en utilisant les paramètres de modélisation) et en suivi (en utilisant le suivi en boucle ouverte).

Il existe plusieurs façons de réaliser un alignement polaire rapide. La plus simple est d'utiliser une boussole et d'orienter la monture en direction du nord (ou sud dans l'hémisphère sud). Veillez à tenir compte de la variation de la déclinaison magnétique dans votre zone.
Faites la mise à niveau de l'embase à l'aide des nivelles puis, à l'aide de l'échelle de latitude, ajustez à la valeur locale. Dans la plupart des cas, ce devrait être suffisant pour vos applications visuelles.

De nuit, dans l'hémisphère nord, vous pouvez également viser la polaire à travers l'axe polaire si vous ne disposez pas du viseur polaire installé. Vous pouvez également viser la polaire à travers le chercheur du tube optique en veillant à bien positionner la déclinaison sur 90°.

Dans l'hémisphère sud, ou bien dans l'hémisphère nord si vous ne pouvez pas voir la polaire, vous pouvez utiliser la fonction Polar Align Assist afin d'améliorer la précision de la mise en station à la boussole.

Enfin, si votre monture dispose d'un viseur polaire, suivez ses instructions. En général, cette méthode sera la plus précise pour démarrer une session.

Une fois cette opération terminée, et la monture en marche, vous pourrez utiliser la fonction Polar Axis Correction pour effectuer une mise en station très précise.

2.4.1.2 Position de démarrage

L'étape suivante est la mise du télescope en position de démarrage.
Quand le Gemini démarre, ou à chaque fois que la monture a été démontée, le télescope a besoin d'être placé dans une position de départ, que l'on pourrait qualifier de « position de référence ». Cette position est la suivante :

Position de démarrage

Dans cette configuration, la barre de contrepoids pointe vers le sol, et le tube optique pointe vers le pôle (donc à 90° en déclinaison).

Le démarrage dans cette position est essentiel car :

. le Gemini va pouvoir correctement définir ses limites de sécurité.
. il va pouvoir initialiser sa position de pointage.

Omettre d'enclencher le Gemini avec le télescope en position de démarrage va empêcher les possibilités de « GoTo » dans la recherche d'une première étoile d'alignement ; et pourra également amener le télescope à entrer en collision avec le trépied ou la monture !

2.4.2 Mise en route et démarrage

Il est maintenant temps d'enclencher le Gemini. Après avoir mis le bouton sur ON vous allez voir apparaître un message de bienvenue défiler sur l'écran (pressez le bouton MENU efface ce message). Lorsque vous enclenchez cet élément pour la première fois ou après avoir changé la batterie (de type CR2032 Li), vous pouvez voir les mots « CMOS reset » accolés au message de bienvenue. Ceci signifie que durant le démarrage, un contrôle de validation incorrect a été détecté et que la mémoire statique (SRAM) a été réinitialisée à ses valeur initiales. Vous ne devriez plus voir ce message de «CMOS reset» jusqu'à ce que votre batterie devienne défectueuse. Ensuite le Gemini essaie de lire l'heure ainsi que les données de position depuis un GPS connecté au port série. Si vous avez un GPS qui supporte le protocole NMEA0183 ou le protocole Garmin Textout vous pouvez le connecter au port série de votre Gemini. Gemini contrôle la présence d'un GPS à chaque démarrage. Après avoir essayé de lire les données du GPS, Gemini affiche un bref message de statut du GPS. Si aucun GPS n'est connecté vous devrez définir manuellement les coordonnées géographiques ainsi que la date et l'heure UTC.

Après le message de bienvenue et le message de statut du GPS, il vous sera normalement demandé de choisir un mode de démarrage. Ce mode déterminera si le Gemini utilise le modèle de données déjà stocké dans sa mémoire SRAM ou si il l'efface et démarre avec un nouveau modèle de données. Il existe trois options :

- « Cold Start » n'assume aucun modèle de donnée, et est employé toutes les fois que la monture a été déplacée de son alignement polaire après une session d'observation précédente. La monture doit être en position de démarrage pendant un « Cold Start ».
- « Warm Start » préserve le modèle de données mais pas les données courantes de positionnement du télescope. Cette option est employée si la monture n'a pas été déplacée depuis la dernière session d'observation mais que le télescope a été déplacé sur la monture. La monture doit être en position de démarrage pendant un « Warm Start ».
- « Warm Restart » préserve le modèle de données et la position. Cette option est employée si aucun mouvement de la monture ou du télescope ne s'est produit depuis la dernière session d'observation. Ceci particulièrement utile pour les installations fixes, les star parties sur plusieurs nuits et l'observation durant la journée si vous avez aligné votre monture la nuit précédente.

Si les données de la mémoire CMOS ont été réinitialisées, vous n'obtiendrez pas de choix, et le système va automatiquement effectuer un « Cold Start ». Pour cet exercice, si vous avez le choix, sélectionnez le « Cold Start ».

2.4.2.1 Paramétrage des options du “Cold Start”

Au démarrage avec un Gemini Level 3 version 1.01, vous êtes apte à changer la date et l’heure, le type de monture, la longitude et la latitude et ceci immédiatement après un « Cold Start ». Ceci est utile si vous voyagez avec votre monture ou si vous utilisez votre monture pour la première fois. Après avoir sélectionné un « Cold Start » (ou automatiquement si la mémoire CMOS a été resetée) la séquence d’affichage suivante va défiler et ces paramètres pourront être changés les uns après les autres :

- Date/Heure (UTC)
- Type de monture
- Longitude
- Latitude

Chaque élément va être affiché durant quelques secondes avant de passer au suivant. Si vous désirez modifier les valeurs de l’élément affiché, pressez l’un des quatre boutons de direction sur la raquette de contrôle. Pour passer à l’élément suivant sans attendre, pressez le bouton « MENU ». Si vous oubliez de définir un éléments durant cette séquence de défilement, vous pourrez toujours utiliser le menu « Set up » pour effectuer des changement après que la procédure de démarrage soit terminée (voir le chapitre 5 pour les détails d’utilisation du menu « Set up »).

2.4.2.1.1 Paramétrage de la Date/Heure (UTC)

La date et l’heure courante UTC doit être entrée dans le Gemini afin qu’il puisse effectuer des calculs corrects pour pointer le télescope. Si vous choisissez de définir la date et l’heure UTC lors du démarrage, notez tout d’abord la valeur courante affichée. Le format pour la date et l’heure est « aamm.jj hh :mm :ss » et doit être renseigné en heure UTC (Temps Universel Coordonné) – et non pas en heure locale. Entrez chaque chiffre de la date et de l’heure en utilisant les boutons de direction sur votre raquette de commande comme décrit dans la section 2.2.2 précédente. L’élément sélectionné clignote. Après avoir sélectionné les chiffres des secondes, pressez RA+. Le Gemini retourne au processus de démarrage et vous permet de changer l’élément suivant.
Note : Rappelez vous que la date UTC à certains moments de la journée peut être un jour en avance ou un jour en retard sur votre date locale.

2.4.2.1.2 Paramétrage du type de monture

Le système Gemini supporte différents types de montures et à besoin de savoir laquelle vous utilisez. Gemini affiche le type de monture actuellement sélectionné. Si vous choisissez de changer cet élément, utilisez les boutons DEC pour faire défiler les différents types de montures disponibles. Lorsque votre monture est affichée, pressez le bouton RA+ pour la sélectionner. Le Gemini retourne au processus de démarrage et vous permet de changer l’élément suivant.

2.4.2.1.3 Définition de votre lieu d’observation

Afin de positionner exactement votre monture, Gemini à besoin de connaître votre position sur la Terre en plus de la date et de l’heure. Si vous avez un GPS connecté durant le processus de démarrage, le Gemini lit ces données et vous pouvez omettre les deux prochaines étapes. Le récepteur GPS peut également être interrogé plus tard en utilisant l’élément de menu « Setup Geogr. Location Query GPS Rec. »

Pour définir votre position géographique manuellement durant le démarrage, pressez un bouton de direction sur votre raquette de commande lorsque celle-ci affiche l’élément que vous désirez modifier que ce soit la longitude ou la latitude

Après l'affichage de la longitude, utilisez les boutons de la raquette de commande pour entrer la longitude préalablement notée. La longitude est calculée à partir de Greenwich, Angleterre ; les longitudes est sont désignée par la lettre « E » et les longitudes ouest (y compris le continent américain) par « W ». Après avoir sélectionné le dernier chiffre, pressez sur le bouton RA+ pour stocker la longitude.

L'écran suivant affiche « Latitude ». Pressez un bouton de direction pour commencer à définir votre latitude. Entrez votre latitude en utilisant les boutons RA et DEC. Pour changer les chiffres tel que vous l'avez fait pour la longitude. Les latitudes nord sont notés par le signe « + », alors que le signe « - » est utilisé pour les latitudes sud. Après avoir entré le dernier chiffre, pressez RA+ une fois encore pour compléter la procédure de démarrage.

2.4.2.2 Finalisation du démarrage

Après que le système a complété ces tâches de démarrage, qu'il a affiché la Date/heure UTC, le type de monture et la position géographique. Il va maintenant entre en mode menu et afficher l'élément de menu « Align Telescoope ».

Etant donné que la date et l'heure que vous avez entrée dans le Gemini sont au format UTC, vous devez définir votre zone horaire pour permettre une conversion correcte de votre heure locale. Si l'affiche s'est éteint, vous devez premièrement passer en mode menu en pressant le bouton MENU. Utilisez les boutons DEC pour déroulez les différents choix de menus jusqu'à ce que vous atteignez « Set up » et pressez le bouton RA+ pour le sélectionner. Vous êtes maintenant dans le sous-menu « Set up ». Utilisez les boutons DEC pour faire défiler les éléments de ce menu jusqu'à ce que vous arriviez sur le choix « UTC Date/Time » et pressez sur le bouton RA+ pour le sélectionner. De tels ordres de navigation seront abrégés dans ce manuel en employant les noms des choix des sous-menus séparés par un symbole représentant une flèche tournée vers la droite →. Ainsi, le choix de menu que vous venez de faire serait décrit « Set upÜUTC
Date/Time ».

L'affichage montre le fuseau horaire courant sous la forme d'un certain nombre d'heures avant ou après l'heure de Greenwich, Angleterre. Par exemple, en heure d'hiver, la valeur en France est de +1 CET et +2 en été.

Après avoir correctement entré vos localisation et fuseau horaire, vous pouvez les sauvegarder. Quatre lieux différents peuvent être enregistrés et rechargés. Par défaut, ces endroits sont Hollywood CA, Colfax CA, Berlin Allemagne et Sydney, NSW Australie, mais ils peuvent être remplacés par vos propres réglages. Employez la commande « Setup → Geogr. Location → Store Site » pour stocker le nom, les coordonnées et le fuseau horaire de votre lieu. Vous trouverez plus d'informations sur cette commande dans le chapitre 5.

2.4.2.3 Préférences

Pour terminer, il y a quelques éléments dans le Gemini que vous pouvez définir en fonction de vos préférences et des particularités de votre monture. La plupart de ces derniers sont facultatives et peuvent être changés n'importe quand. De tels éléments incluent :

- Le mode de la raquette de commande (Visual, Photo, All Speeds)
- Les vitesses de déplacement (Slew, GoTo, Center, Guide). Changer les vitesses de déplacement et de pointage peut être nécessaire si un moteur cale pendant un déplacement. Souvent la diminution de ces vitesses règle le problème.
- La luminosité de l'affichage de la raquette de commande

Référez-vous au chapitre 5 pour des détails concernant ces paramètres et d'autres options.

Important : Changer votre position géographique entre l'hémisphère nord et sud va inverser la direction du suivi (et par là même, les limites de sécurité), Gemini effectue même des ajustements internes si vous changez de type de monture. Si vous changez de type de monture ou d'hémisphère, redémarrez votre Gemini après avoir complété la procédure de démarrage. Effectuez tout simplement un déclenchement et un enclenchement pour ceci. Reportez vous à la section 3.3.3 pour les instructions.

Important : Les limites de sûreté de défaut empêchent la monture de heurter une de ses parties pendant qu'elle se déplace. Cependant, ces limites de sûreté peuvent ne pas être suffisantes pour empêcher votre télescope de frapper certaines parties de la monture ou le trépied. Vous devez toujours vérifier les limites de sûreté et les régler de façon appropriée à votre équipement spécifique. Voyez la section 5.3.10.2 .6 pour des informations sur le réglages des limites de sûreté.

2.4.3 Affinement du modèle d'alignement de la monture

Voyons maintenant ou nous en sommes à ce point : Vous avez assemblé la monture et le télescope, et précautionneusement équilibré l'ensemble en AD et DEC. Vous avec mis la monture de niveau et effectué un alignement polaire grossier en pointant l'axe de la monture sur le pôle céleste. Vous avez positionné al monture dans sa position de démarrage avec les contrepoids vers le bas et le télescope pointant vers le nord (ou le sud si vous êtes dans l'hémisphère sud), et enclenché le Gemini. Finalement, vous avez utilisé les menus du Gemini pour définir les différents paramètres lui permettant de fonctionner. Vous êtes maintenant prêt pour régler les paramètres du modèle interne de votre Gemini.

De manière à pointer précisément les objets dans le ciel, le logiciel du Gemini à besoin de savoir comment la monture est orientée par rapport au pôle céleste, sous quel angle le télescope pointe que ce soit en AD ou en DEC, le degré de non orthogonalité entre le télescope et la monture, etc. Tous ces paramètres vont former pour votre Gemini son « modèle » de monture et de télescope. Ces paramètres ainsi que certains autres sont construits automatiquement grâce à une série d'opérations d'alignement. Chaque alignement consiste à pointer une étoile et à indiquer au Gemini que cette étoile est centrée. Un modèle précis permet des opérations de pointage précises et plus vous effectuez d'alignements (jusqu'à un certain point), plus les paramètres du modèle peuvent être améliorés. Vous pouvez obtenir de plus amples informations concernant les paramètres utilisés par les modèles au chapitre 3.

Comme mentionné précédemment, il existe plusieurs modes de démarrage pour le Gemini. Pour les besoins de cette section, nous partons du principe que le mode « Cold Start » a été utilisé. Les sections suivantes de ce manuel vont expliquer dans le détail les procédures de création de modèle ainsi que les procédures d'alignement pour chacun des 3 types de démarrage.

2.4.3.1 Choisir les étoiles d'alignement

À moins que vous ne soyez parfaitement aligné sur la polaire et n'ayez aucun jeu ou déviation d'alignement mécanique dans votre monture et votre télescope, vous aurez besoin au moins de 3 étoiles d'alignement afin d'établir un modèle précis. Celles-ci doivent être du même côté du méridien - est ou ouest. Les 3 premières étoiles d'alignement doivent être choisies dans le catalogue (base de données) des « Bright Stars » de votre Gemini et doivent être séparées d'un angle horaire (distance en AD à partir du méridien) d'au moins 2 heures. Ceci signifie que vous devez choisir des étoiles qui diffèrent en AD d'au moins deux heures, ou que vous devez attendre deux heures entre deux alignements afin que votre étoile d'alignement diffère en angle horaire par rapport à votre première étoile d'alignement. Par exemple, effectuer un alignement sur Capella et Rigel ou Bellatrix n'est pas une bonne idée ; la même chose est vraie pour un alignement sur Procyon, suivie de Castor ou Pollux – il y a seulement une faible différence en AD entre elles.

Soyez certain de l'identification de toutes les étoiles que vous employez pour l'alignement. Si vous identifiez mal une étoile et que celle-ci est loin de l'étoile correcte, le Gemini rejettera « Additional Alignment ». Cependant, si vous alignez sur une mauvaise étoile qui est près de l'étoile correcte, le Gemini acceptera l'alignement incorrect « Additional Alignment » et des erreurs seront présentes dans le modèle de pointage causant des opérations de « GoTo » imprécises.

2.4.3.2 Déplacement et alignement sur votre première étoile

Après avoir présélectionné 3 étoiles d'alignement, vous êtes prêt pour démarrer le processus d'alignement. En effectuant un « Cold Start », le Gemini estime que l'alignement polaire de votre monture est parfait, quelle est parfaitement de niveau, qu'elle se trouve dans la position de démarrage avec les contrepoids vers le bas et le télescope pointant vers le pôle nord (ou sud dans l'hémisphère sud). Il construit alors un modèle initial basé sur ces prétentions.

Ayant sélectionné vos 3 étoiles d'alignement brillantes, vous devez maintenant sélectionner et pointer la première. La manière la plus simple pour faire cela et de sélectionner « Align Telescope → GoTo Bright Star » à partir du menu. Vous pouvez alors utiliser les boutons DEC pour faire défiler la liste des étoiles brillantes qui sont actuellement en dessus de l'horizon. Lorsque vous apercevez le nom de l'étoile que vous désirez utiliser, pressez le bouton RA+, et le Gemini va se déplacer au plus près de cette étoile. En fonction de la qualité de l'alignement polaire de votre monture et en tenant compte du fait que votre position géographique, la date et l'heure sont précises, l'étoile cible peut même se trouver dans le champ de vision d'un oculaire de faible grossissement. La raquette de commande va maintenant se trouver en mode « Telescope Control », et vous devez utiliser ses boutons (avec l'aide de votre chercher si nécessaire) pour trouver et centrer l'étoile dans votre oculaire. Lorsque l'étoile est centrée, pressez le bouton MENU pour entrer dans le mode « Menu », et sélectionnez « Align Telescope → Synchronize ». Il confirmera l'objet que vous pointez. Pour terminer, pressez RA+ pour compléter la première étape de l'alignement.

Pour récapituler :

- Choisissez 3 étoiles d'alignement qui sont séparées en AD d'au moins une à deux heures
- Sélectionnez « Align Telescope → GoTo Bright Star »
- Sélectionnez votre première étoile d'alignement à partir du sous-menu
- La monture va se déplacer vers cette étoile
- Utilisez les boutons de la raquette de commande pour centrer l'étoile dans l'oculaire
- Sélectionnez « Align Telescope → Synchronize »
- L'affichage va confirmer le nom de l'objet sur lequel vous pointez
- Pressez RA+ pour compléter l'alignement

2.4.3.3 Alignements additionnels

Si vous êtes satisfait avec l'exactitude approximative qu'offre l'alignement sur une étoile, vous pouvez omettre cette section. Autrement, vous devriez maintenant répéter le même processus avec au moins 2 étoiles supplémentaires du même côté du méridien. Sélectionnez « Align Telescope → GoTo Bright Star » à partir du menu et sélectionnez votre prochaine étoile d'alignement dans la liste des étoiles brillantes. Pressez RA+ pour pointer cette étoile, et à nouveau utilisez les boutons de la raquette de commande pour centrer cette étoile dans votre oculaire. Maintenant sélectionnez « Align Telescope → Additional Align. ». Comme précédemment, votre Gemini va confirmer sur quel objet vous pointez en affichant son nom. Pressez RA+ pour compléter cet alignement. Répétez le processus pour la troisième étoile sur le même côté du méridien.

Ceci va établir un modèle de pointage de base.

Ensuite, sélectionnez une étoile d'alignement supplémentaire sur le côté opposé à celui sur lequel se trouvent les 3 premières que vous avez choisies, et répétez l'alignement additionnel avec le même processus que nous venons de décrire.

Important : En utilisant la commande « Additional Align », vous devez déjà pointer l'étoile sur laquelle vous voulez vous aligner. La manière la plus facile de procéder est d'employer la commande « Align Telescope → GoTo Bright Star » comme décrit ci-dessus. La commande « Additional Align » ne déplace pas le télescope. Si vous ne procédez pas ainsi, cela aura comme conséquence le message « Sorry, rejected ».

Ensuite, sélectionner une étoile d'alignement supplémentaire située de l'autre côté du méridien par rapport aux 3 premières, et répétez le processus Additional Align décrit. La raison pour laquelle il faut faire ceci est qu'après un retournement méridien, vous constaterez un décalage en RA provoqué par le jeu dans l'engrenage en RA (Maintenant le côté opposé des engrenages sont en contact). En plus, quelques parties du système (telles que le miroir principal d'un SCT) se seront glissées vers l'autre côté. Ajouter un alignement après un retournement au méridien permet à Gemini de connaître la quantité de jeu dans l'engrenage en RA et celle du glissement du miroir, et pourra donc en tenir compte. Pour de meilleurs résultats, choisir une étoile au milieu de l'hémisphère, assurant ainsi un bon contact à l'engrenage en RA. Refaire la focalisation aide également le miroir à se stabiliser après le retournement méridien.

Pour récapituler :

- Pour chacune de vos 2 autres étoiles d'alignement
  - o Sélectionnez « Align Telescope → GoTo Bright Star »
  - o Sélectionnez une étoile d'alignement dans le catalogue des « Bright Stars »
  - o La monture va se déplacer vers cette étoile
  - o Utilisez les boutons de la raquette de commande pour centrer l'étoile dans l'oculaire
  - o Sélectionnez « Align Telescope → Additional Align »
  - o L'affichage va confirmer le nom de l'objet sur lequel vous pointez
  - o Pressez RA+ pour compléter l'alignement
- Choisissez une étoile de l'autre côté du méridien
- Effectuez les étapes précédentes pour un alignement additionnel sur cette étoile

Vous devriez maintenant être prêt pour effectuer des opérations normales avec votre Gemini. Vous pouvez exécuter des alignements additionnels quand bon vous semble pendant votre session d'observation pour affiner encore le modèle. Soyez sûr de lire le chapitre 3 pour plus d'informations sur le démarrage et l'alignement du Gemini en fonction de ses différents modes de démarrage, et pour obtenir plus de détails au sujet des possibilités internes de modélisation de votre Gemini.

2.4.4 Opérations de base

A partir de maintenant, vous êtes sans aucun doute désireux de mettre votre Gemini en action. Vous pouvez commander votre monture en utilisant la raquette de commande du Gemini, ou par l'intermédiaire d'un ordinateur relié au port série du Gemini. Le chapitre 5 décrit ces opérations dans le détail. Le chapitre actuel quand a lui va se conclure avec un guide rapide concernant la façon d'employer la raquette de commande pour choisir les objets « GoTo » qui se trouvent dans la base de données de votre Gemini.

2.4.4.1 Sélection d'un objet intéressant

Il y a 2 manières d'indiquer au Gemini où vous voulez qu'il se déplace. Le plus commun est de choisir simplement un des milliers d'objets à partir des catalogues du Gemini. Cependant, si vous voulez vous déplacer sur un objet qui n'est dans aucun catalogue, comme une comète par exemple, vous pouvez écrire ses coordonnées d'AD et de DEC manuellement.

Les catalogues

Votre Gemini dispose de 11 catalogues qui sont stockés (bases de données) de manière permanente et qui contiennent plus de 40'000 entrées. Pour choisir un objet à partir d'un catalogue, choisissez simplement « Object Database » dans les options de menu. Vous pouvez alors faire défiler les catalogues à l'aide des boutons de DEC; le choix d'un des catalogues vous permet alors de choisir un objet de ce catalogue.

Certains catalogues tels que « Messier » et « NGC » exigent des entrées numériques pour choisir un objet. D'autres catalogues tels que « Bright Stars » ou « Solar System » vous permettent de faire défiler les objets et de choisir l'objet que vous désirez. Dans le cas du catalogue « Bright Stars », il est en plus organisé et subdivisé selon la première lettre du nom de l'étoile. Dans tous les cas, une fois que l'objet que vous désirez est affiché, appuyez sur le bouton RA+ pour le choisir.

Une autre manière d'avoir à sa disposition une liste d'objets est de la composer soi-même. En utilisant le programme optionnel « Gemini Control Program », vous pouvez utiliser votre PC pour préparer et télécharger votre propre catalogue qui peut contenir jusqu'à 4000 objets. Ceci a l'avantage d'inclure dans votre liste uniquement des objets qui seront employés pour une nuit d'observation particulière.

Les coordonnées

Une autre méthode pour choisir un objet est d'introduire ses coordonnées d'AD et de DEC directement. Choisissez « RA/DEC Coordnt Enter RA/DEC » sur le menu. Vous allez alors voir s'afficher les coordonnées de la position actuelles de votre monture et il vous sera alors possible de changer chaque chiffre vers ceux des coordonnées désirées. Comme avec toutes les entrées numériques avec le Gemini, utilisez les boutons de DEC+ et de DEC- pour changer le chiffre clignotant, le bouton RA+ pour passer au prochain chiffre, et le bouton RA- pour aller de nouveau au chiffre précédent. Après que vous ayez écrit le dernier chiffre, appuyez sur le bouton de RA+ encore une fois pour finir de saisir les coordonnées.

Par défaut, le Gemini suppose que toutes les coordonnées que vous écrivez sont pour l'époque de la date du jour. Cependant, vous pouvez changer l'époque par défaut du Gemini à J2000.0 en utilisant le menu « Setup → Coordinates Epoch J2000.0 ». Vous trouverez plus de détails sur ceci au chapitre 5.

2.4.4.2 Opérations de GoTo

Après qu'un objet ait été sélectionné (soit sur des catalogues internes ou en écrivant ses coordonnées) une nouvelle option de menu apparaît : « GoTo <object> « (où <object> est l'objet actuellement choisi). Validez simplement cet article de menu pour ordonner au Gemini de se déplacer vers cet objet. Lorsque le télescope approche de l'objet, il diminue sa vitesse de déplacement et finit de se déplacer à la vitesse de centrage. Lorsque le GoTo est complet, un message s'affiche indiquant que le déplacement est « FINISHED ». Si vous avez construit un bon modèle de pointage, l'objet devrait se trouver à quelques minutes d'arc du centre du champ de vision de votre oculaire. Vous pouvez alors le centrer parfaitement en employant la raquette de commande, et soit, synchroniser, ou exécuter un alignement additionnel si vous voulez continuer
à affiner votre modèle de pointage.

2.4.4.3 Suivi

Par défaut, le Gemini va se mettre en mode de suivi à une vitesse sidérale. Ceci devrait être suffisant pour observer visuellement presque n'importe quel objet si vous avez un alignement polaire grossier, mais le suivi peut être changé sur d'autres vitesses si vous le désirez. Il est important de noter que le suivi continu se met en action si vous êtes en mode MENU ou en mode de contrôle du télescope.

2.5 Etapes suivantes

Les éléments décrits ci-dessus sont suffisants pour vous permettre de démarrer et vous apporteront du plaisir pour des heures et des heures d'observation. Par contre nous n'avons fait qu'effleurer les nombreuses possibilités de votre Gemini. Prenez du temps pour lire le reste de ce manuel afin d'obtenir des informations concernant :

- Utilisation du Gemini pour obtenir un meilleur alignement polaire
- Imagerie (vitesses de suivi, contrôle de l'erreur périodique, autoguidage, etc.)
- Modes de démarrage
- Modélisation de la monture

2.5.1 Groupe des Utilisateurs Gemini

Vous pouvez échanger des informations et des idées avec d'autres utilisateurs de Gemini sur le forum Yahoo des utilisateurs de Gemini. Vous pouvez obtenir plus d'informations ou joindre le groupe à http://groups.yahoo.com/group/Gemini_Users

3 Concepts importants concernant votre monture

Afin d'obtenir le meilleur de votre monture et du système Gemini, vous aurez besoin de comprendre quelques concepts importants au sujet de l'astronomie et des montures de télescope. Ce chapitre vous présentera ces concepts et vous montrera comment les appliquer en employant certaines de options avancées de votre Gemini.

3.1 Le système de coordonnées astronomiques

3.1.1 Ascension droite et déclinaison

De la même manière que n'importe quel endroit sur terre peut être localisé par sa latitude et sa longitude, les positions dans le ciel peuvent être décrites par un ensemble de coordonnées connues sous le nom d'ascension droite (abrégé AD) et de déclinaison (abrégée DEC). AD et DEC sont les équivalents célestes de la longitude et de la latitude, et sont réellement étroitement liées.

Imaginez un globe terrestre avec des lignes de latitude et de longitude dessinées dessus. Maintenant, prolongez ces lignes en dehors du globe jusqu'à une sphère céleste imaginaire sur laquelle sont placés tous les objets du ciel. Directement au-dessus des pôles de la terre se trouvent les pôles célestes, et directement au-dessus de l'équateur terrestre on trouve l'équateur céleste. L'étoile polaire se trouve très près du pôle céleste nord. La déclinaison est facile à comprendre puisqu'elle correspond exactement à la latitude, en mesurant un angle entre l'équateur céleste et les pôles célestes. De la même manière que les lignes de la latitude sont parallèles à l'équateur et vont de 0° à l'équateur à 90° aux pôles, les lignes de la déclinaison ont les mêmes valeurs sur le ciel. Ces valeurs de déclinaison sont mesurées en degrés, minutes et secondes (ou minutes décimales) et sont positives au nord de l'équateur et négatives au sud de l'équateur. Ainsi, on dit qu'une étoile qui se trouve à 46 degrés 12 minutes 42 secondes au sud de l'équateur céleste a une DEC de -46° 12' 42".

L'ascension droite est analogue à la longitude, en mesurant les angles de l'est vers l'ouest. Et, comme la longitude, l'AD a besoin d'un point zéro arbitraire. Tandis que le point zéro de la longitude est Greenwich, en Angleterre, le point zéro de l'AD est un endroit dans le ciel situé à l'intersection du plan équatorial et du plan de l'écliptique où le Soleil passe le 21 mars dans sa phase ascendante (également appelé le point vernal ou point du Bélier). Cependant, à la différence de la longitude, l'AD est mesurée en heures, minutes et secondes (ou minutes décimales) de 0h 0m 0s à 23h 59m 59s. Les valeurs d'AD augmentent alors que vous vous déplacez à l'est du point verna. Notez que parce que la terre tourne en direction de l'est sur ses pôles, les lignes de déclinaison restent à des positions constantes sur le ciel, alors que les lignes de l'AD se déplacent d'est en ouest dans le ciel pendant la nuit. Nous verrons cela plus en plus détail dans la prochaine section de ce chapitre.

Ainsi, les coordonnées d'un objet pourraient ressembler à 16h 42.9m +38° 55'12" ce qui signifie 16 heures 42,9 minutes à l'est du point vernal et 38 degrés 55 minutes 12 secondes au nord de l'équateur céleste. Vous pouvez employer l'option de menu « RA/DEC Coordnt. Enter RA/DEC » pour entrer les coordonnées dans le Gemini. Si vous dites alors au Gemini d'effectuer un GoTo sur ces coordonnées, vous pourrez observer l'amas M13 dans la constellation d'Hercule.

Le Gemini affiche les AD en heures, minutes, et minutes décimales de sorte que la valeur en AD ci-dessus soit représentée comme 16h42m9. La déclinaison est affichée en degrés, minutes, et secondes, ainsi la valeur de DEC ci-dessus serait-elle représentée comme +38° 55’ 12’’.

3.1.2 La Précession

Alors que la plupart des étoiles, galaxies et autres objets du ciel profonds ne se déplacent pas l'un par rapport à l'autre dans une tranche de temps notable, leur AD et DEC changent lentement au cours des années. Ceci provient du fait que le notre système de coordonnées est basé les pôles et l’équateur de la Terre. En plus de la rotation sur son axe une fois par jour et autour du Soleil une fois par an, l'axe de la Terre effectue un mouvement de précession comme une toupie une fois tous les 26’000 ans entraînant avec elle son système d’AD et de DEC.

C'est pourquoi les coordonnées d’AD et de DEC ont toujours une date qui leur est liée, appelée l'époque ou l'équinoxe des coordonnées. La plupart des sources emploient maintenant les coordonnées de l'époque 2000 (abrégé J2000.0), signifiant que les valeurs d’AD et de DEC étaient correctes au 1er janvier 2000. Afin de pointer précisément un télescope sur un objet dont les coordonnées J2000.0 sont connues, un calcul de précession doit être appliqué pour déterminer les valeurs d’AD et de DEC pour la date du jour.

Par défaut, le Gemini suppose que toutes les coordonnées que vous écrivez sont pour l'époque de la date du jour. Vous pouvez changer l’époque par défaut du Gemini afin d’employer J2000.0 avec l’option de menu « Setup → Coordinate Epoch → Epoch J2000.0 », vous permettant ainsi d'écrire (ou de recevoir à partir d'un PC relié) les coordonnées J2000.0 et de laisser le Gemini exécuter le calcul de précession nécessaire.

3.1.3 Système de Coordonnées Azimutales

Bien que le système de coordonnées équatoriales (RA/Dec.) soit plus adapté pour la plupart des objets astronomiques, quelques applications exigent le pointage à un azimut et une altitude donnés (Alt/Az). Un exemple : le pointage de satellites géostationnaires. Gémini gère le système de coordonnées azimutales en affichant l'altitude et l'azimut en cours ou en permettant d’entrer des coordonnées Alt/Az aussi bien par la raquette de commande que par le port série.

Alors que l'altitude d'un objet est facilement définie comme distance au-dessus de l'horizon, l'azimut a besoin d'un point-zéro arbitraire et d'une orientation. Il y a deux systèmes communs : l’un commençant par le nord, l'autre par le sud. Le point-zéro de Gémini en azimut est le nord, augmentant vers l'est (90°), le sud (180°) et l'ouest (270°). Afin d'adapter l'affichage, la précision des coordonnées Alt/Az en mode visuel est limitée aux minutes. En mode photo, l'azimut et l'altitude sont alternativement montrés avec une précision d’une seconde (d'arc).

3.2 Comment le ciel bouge

Si vous avez passé du temps dehors à regarder les étoiles, vous avez probablement noté que tout dans le ciel se décale pendant la nuit. Naturellement c'est dû au fait que la Terre tourne sur son axe polaire. Rappelez-vous que les pôles célestes dans le ciel se trouvent directement à la verticale de la Terre et que comme justement la Terre tourne autour de ses pôles, le ciel entier semble tourner autour des pôles célestes, accomplissant une révolution en environ 24 heures. Les objets qui se trouvent près des pôles font de petits cercles autour du pôle, alors que les objets plus loin de cet axe font de plus grands cercles, en passant au-dessous de l'horizon pendant leur révolution. Ainsi, bien qu'un l’AD et la DEC d’un objet ne varie pas de manière significative pendant une nuit, un télescope fixe visant directement un point sur le méridien (la ligne imaginaire passant directement au-dessus de nous du nord au sud) verrait des étoiles dériver par rapport à lui d'est en ouest pendant que l’AD croissante traverse le méridien.

Il est important de comprendre qu'un télescope qui est immobile pointe vers une valeur constante de DEC, mais vers une valeur changeante en AD.

Il existe un autre système de coordonnée - un système qui ne se déplace pas avec la rotation de la Terre. Puisqu'il ne se déplace pas par rapport à la Terre, il peut être employé pour décrire la position d'un télescope par rapport à celle-ci. Il emploie la même valeur de DEC que le système précédent qui mesure des angles nord et sud à partir des pôles. Mais au lieu de l'AD, ce système aussi appelé « Angle horaire », mesure des angles dans les directions est et ouest. Il utilise aussi des heures, minutes et secondes (ou parfois seulement des minutes), mais utilise le méridien comme point de départ.

Un objet situé à l'est a un angle horaire négatif. Cette valeur est interprétée comme le nombre d'heures qu'il faudra pour que l'objet arrive au méridien. Si il est parfaitement à l'est, son angle horaire (abrégé HA) sera -6h, l'objet aura donc besoin de 6 heures pour arriver au méridien. Les objets à l'ouest ont un angle horaire positif, ceci indiquant le nombre d'heures qui se sont écoulées depuis que l'objet a passé le méridien. Le Gemini affiche l'angle horaire d'un objet (en minutes, ainsi que l'altitude courante) lorsque vous la choisissez à partir d'une des bases de données.

3.3Suivi

Une des tâches de la monture d'un télescope et d'un système de commande tel que le Gemini est de déplacer le télescope pour compenser le changement constant d'AD du ciel. Afin de rester pointé vers une valeur constante d'AD, la monture doit se déplacer exactement à la même vitesse que se déplacent les objets sur le ciel. Ceci s'appelle le suivi. Si votre monture est parfaitement mise en station, alors son axe polaire (ou AD) est parallèle avec l'axe de la Terre, et le suivi devrait consister à déplacer simplement la monture en AD à la même vitesse que la Terre tourne. Alors que ce suivi est aisé pour les étoiles, il y a quelques complications qui doivent être prises en compte.

3.3.1 Vitesses

Le Gemini peut piloter le télescope à différentes vitesses de suivi selon l'objet que vous observez et en fonction de la précision de votre alignement polaire. Le mode de suivi actuellement actif est affiché brièvement toutes les fois que vous appuyez sur le bouton de MENU pour entrer dans le mode de commande du télescope.

3.3.1.1 Vitesses prédéfinies

Les deux vitesses de suivi prédéfinies pilotent l'axe d'AD à une vitesse constante pour compenser la rotation de la Terre. La vitesse sidérale suppose que votre monture est parfaitement alignée sur l'axe polaire.

<u>Sideral (Sidérale)</u>

La vitesse de suivi sidérale est simplement la vitesse qui compense le mouvement de la terre par rapport à la sphère céleste. Elle maintient la monture dirigée vers une AD et vers une coordonnée constante de DEC sur le ciel et sera probablement la vitesse que vous utiliserez la grande majorité du temps. Le suivi sidéral étant choisi, le télescope fait une révolution par jour sidéral (86'164.0905 secondes).
Note : La vitesse sidérale suppose que votre monture est précisément alignée sur le pôle.

None/Terrestrial (Aucune/Terrestre)

Cette vitesse arrête totalement le suivi et vous permet d'observer des objets stationnaires tels que des éléments du paysage ou des satellites géosynchrones. Elle est également utile pour empêcher le télescope de dépasser ses limites de sécurité lorsque le Gemini doit rester enclenché pendant des périodes prolongées entre les observations.

3.3.1.2 Vitesse calculées

En plus de la rotation de la Terre, les vitesses de suivi calculées tiennent compte de beaucoup de facteurs additionnels tels que l'orbite de la Terre autour du Soleil, l'orbite de la Lune autour de la Terre, et même de la position de l'objet par rapport à l'horizon.

Lunar and Solar (Lunaire et Solaire)

Ni les vitesses de suivi lunaire ou solaire ne sont constantes. Etant donné que les orbites de la Terre et de la Lune sont légèrement elliptiques, les vitesses apparentes de la Lune et du Soleil changent. Quand vous choisissez les vitesses de suivi lunaires ou solaires, la vitesse de suivi sera calculée en fonction de la position actuelle et de la position dans une heure.

Puisque la lune tourne autour de la Terre, son AD et sa DEC changent pendant la nuit. La vitesse de suivi lunaire compense ce changement en AD; il n'y a aucune compensation pour le changement en DEC. Alors que la vitesse sidérale pourra certainement être employée pour observer la Lune en visuel, la vitesse de suivi lunaire fera un meilleur travail en maintenant la lune centrée dans le champ visuel du télescope. Puisque la lune est relativement près de la terre, même l'endroit sur terre d'où vous observez doit être pris en considération. La vitesse de suivi lunaire tient donc compte de la parallaxe par le calcul topocentrique au lieu du géocentrique.

Le Gemini calcule les vitesses de suivi en calculant la position actuelle du Soleil ou de la Lune et leur position dans une heure. Alors que la vitesse de suivi pour le soleil (éloigné) ne changera pas beaucoup pendant une session d'observation, la vitesse de suivi de la lune pourrait changer de manière significative pendant que sa parallaxe change alors qu'elle se déplace de l'horizon vers des altitudes plus élevées et vice-versa. Vous pouvez sélectionner à nouveau la vitesse de suivi lunaire périodiquement durant toute la session d'observation pour permettre au Gemini de recalculer la vitesse correcte selon les besoins.

Puisque la terre tourne autour du Soleil, l'AD et la DEC du Soleil changent pendant une journée, mais beaucoup plus lentement que pour ce qui est de la Lune. La vitesse de suivi solaire compense le changement en AD mais pas en DEC. Puisque la différence entre la vitesse de suivi solaire et sidérale est de seulement environ 4 minutes par jour, vous verrez peu de différence entre les deux durant une courte période.

Adaptive King (Adaptative de King)

En l'absence d'atmosphère terrestre, la vitesse de suivi sidérale serait tout ce qui est nécessaire pour suivre exactement les objets avec des coordonnées en AD et en DEC fixes (tout objet en dehors du système solaire). Cependant, parce que l'atmosphère de la Terre réfracte la lumière (courbe la lumière), ceci complique la situation. La lumière d'un objet près de l'horizon doit passer au travers de plus d'atmosphère qu'un objet plus haut dans le ciel. Elle est donc sujette à plus de réfraction, faisant apparaître l'objet légèrement plus haut dans le ciel qu'il ne l'est réellement. Ceci s'appelle la réfraction. Pendant que l'objet s'élève de plus en plus haut dans le ciel, il est de moins en moins sujet à la réfraction, et son image rattrape le décalage par rapport à l'endroit où il devrait être réellement.

Ceci signifie que les objets semblent se déplacer à une vitesse légèrement plus lentement que la vitesse sidérale quand ils sont près de l'horizon. Plusieurs méthodes ont été conçues pour compenser cet effet appelé « réfraction différentielle ».

La méthode de King (publiée en 1931 par Edward Skinner King) aide à éviter les traînées d'étoiles en photographies provoquées par la réfraction différentielle. La réfraction différentielle peut particulièrement affecter les photographies à large champ avec de longues expositions.

King a proposé deux mesures :

- Léger ex centrage de l'axe polaire vers le zénith, et
- Ajustement de la vitesse de suivi.

Les valeurs nécessaires pour accomplir ceci dépendent des coordonnées géographiques de l'observateur et de la déclinaison de l'objet photographié.

La vitesse de suivi adaptative de King du Gemini fait varier la vitesse de suivi pour correspondre à la valeur exigée pour la déclinaison de l'objet choisi. L'utilisateur doit excentrer l'altitude de l'axe polaire lui-même.

Closed Loop (Boucle fermée)

La discussion précédente concernant les vitesses de suivi suppose que la monture est parfaitement alignée sur l'axe polaire, permettant un suivi à l'aide du moteur d'AD uniquement. Cependant, pour des sessions d'observation en visuel, il n'y a aucun besoin d'alignement polaire extrêmement précis. En choisissant « Closed Loop » pour le suivi, le Gemini peut suivre exactement un objet même si l'alignement polaire est incorrect de plusieurs degrés dans n'importe quelle direction. Le Gemini effectue ceci en comparant les coordonnées de l'objet suivi par rapport aux coordonnées réelles du télescope. Si les coordonnées ne correspondent pas, le Gemini effectue des corrections lentes en AD et en DEC pour ramener le télescope vers l'objet. Ce processus de comparaison et de correction est réalisé environ 22 fois par seconde.

Bien que le suivi « Closed Loop » maintienne un objet centré pendant longtemps, ce n'est pas une solution de remplacement vis à vis d'un bon alignement polaire et ceci particulièrement si vous prévoyez des photographies à longue pose. Un alignement polaire de mauvaise qualité amènera à une rotation du champ, un effet où les objets dans le champ tournent autour du centre. Cependant, après avoir réalisé un bon alignement polaire, le suivi « Closed Loop » peut être employé pour des photographies d'objets mobiles lents, tels que des astéroïdes ou des comètes. Ceci peut fonctionner même si l'objet se déplace à une vitesse variable, à condition de transmettre à plusieurs reprises les coordonnées réelles de l'objet au Gemini à l'aide d'un ordinateur.

Puisque le Gemini emploie les paramètres d'un modèle pour calculer les coordonnées, le suivi « Closed Loop » est disponible uniquement après qu'un modèle de pointage ait été établi.

Comet/User Defined (Comète/Défini par l'utilisateur)

La vitesse de suivi « Comet/User Defined » vous permet de programmer le Gemini pour fixer des vitesses de suivi indépendantes en AD et en DEC pour suivre les comètes et d'autres objets du système solaire qui suivent une trajectoire unique. Il existe plusieurs méthodes que vous pouvez employer pour réaliser ceci :

- **Training** (Apprentissage) - Forme le Gemini au suivi en pointant un objet à sa position initiale à sa position finale en tenant compte d'un intervalle de temps.
- **Coordinate Controlled** (Contrôlé par les coordonnées) - Introduit les positions AD/DEC d'un objet à sa position initiale à sa position finale en tenant compte d'un intervalle de temps.
- **Timer Values** – Des temporisateurs en RA et DEC peuvent être calculés et entrés directement.
- **PC Controlled** (Contrôlé par PC) - Calcule la vitesse de suivi précise à l'aide d'un PC et téléchargez cette vitesse dans le Gemini.

Pour chacune de ces méthodes, une nouvelle valeur de suivi pour le temporisateur interne qui commande la vitesse de suivi du Gemini, sera calculée et chargée. La gamme disponible de temporisateur limite la plus petite vitesse possible. Un suivi plus rapide (se déplaçant vers de plus petites valeurs en AD) n'a pas cette limitation.

Puisque la déclinaison change habituellement très lentement, le Gemini n'emploie pas un temporisateur interne pour la DEC. En lieu et place, le Gemini calcule (ou reçoit l'information depuis un ordinateur) le nombre d'étapes de AD à faire pour chaque étape de DEC. Les taux positifs de DEC signifient que les valeurs de DEC deviennent de plus en plus grandes avec le

temps. Au moment où l'on atteint le pôle, la direction ne sera pas changée. Après avoir franchit le pôle, DEC diminuera.

Les valeurs de suivi définies par « Comet/User Defined » sont préservées aussi longtemps que le Gemini n'est pas mis hors tension. La vitesse programmée peut être réactivée encore (après qu'une autre vitesse de suivi ai été employée) avec l'option de menu « Setup → Mount Parameter → Tracking Speed → Comet/User Def → Activate ». Si le Gemini a été mis hors tension alors que le mode de suivi était « Comet/User Fefined », il se remettra dans le mode le plus proche en dessus à savoir le mode sidéral.

Training Comet Tracking

Lorsque vous choisissez « Setup → Mount Parameter → Tracking Speed → Comet/User Def → Train Tracking » une phase de formation débute. À la différence de la formation pour le PEC, vous ne devez pas suivre les mouvements exactement. Gardez simplement l'objet dans l'oculaire suffisamment longtemps. Pour terminer, centrez-le et appuyez sur le bouton de MENU pour finir la phase de formation. Le Gemini calcule alors les vitesses de suivi nécessaires en AD aussi bien qu'en DEC et la monture suivra l'objet sur des les deux axes.

La durée nécessaire pour la formation changera en fonction de l'objet et du type d'observation. Pour un objet avec un mouvement relativement lent et constant, quelques minutes de formation devraient être suffisantes pour une observation en visuel. Pour la photographie, vous pouvez considérer qu'une durée de formation de la moitié du temps prévu d'exposition est suffisante. Pour un objet qui change de vitesse assez rapidement (comme un astéroïde proche de la terre), des sessions de formation plus courtes juste avant l'observation donnent un meilleur résultat. En général cependant, pour un objet avec une vitesse relativement constante, plus la formation (jusqu'à 45 minutes) est longue et plus l'objet est centré précisément au commencement et à la fin de la formation, plus le cheminement sera meilleur.

Après la formation « Show Information » affiche le nombre d'étapes faites et les valeurs de temporisation calculées. Si la formation indique un mouvement en AD trop lent pour qu'il puisse être attribué au temporisateur de l'AD, une valeur de temporisation de 65535 (la valeur maximum) sera affichée et employée à la place.

Coordinate Control Tracking

Le calcul de la vitesse de suivi utilisant la méthode des coordonnées est utile si vous voulez suivre un objet pour lequel vous connaissez les éphémérides. En connaissant 2 positions différentes de cet objet à différentes heures, le Gemini peux calculer la vitesse nécessaire pour suivre l'objet. Vous pouvez employer « Setup → Mount Parameter → Tracking Speed → Comet/User Def → Calculate Rates » dans les options de menu pour saisir les coordonnées des éphémérides pour l'objet que vous voulez observer. Le Gemini demande trois éléments de données : deux ensembles de coordonnées pour cet objet, et la quantité de temps écoulé (en heures) entre ces deux coordonnées. La différence de temps est employée pour calculer la vitesse de suivi nécessaire en AD et en DEC. Puisque c'est seulement la différence qui est employée, les coordonnées n'ont pas besoin de refléter les coordonnées exactes de l'objet à ce moment précis. Si la valeur en AD est en dehors de la limite possible, l'entrée sera rejetée.

Si les coordonnées changent très lentement, vous pouvez multiplier toutes les valeurs (différences en RA, DEC et intervalle de temps) par une constante pour les entrer avec une exactitude accrue.

Timer Values

Comet Tracking permet d'entrer manuellement des vitesses en RA et en DEC. Dans les deux cas, ce sont des valeurs de diviseur qui sont employées pour diviser la fréquence de temporisateur et la vitesse à laquelle les moteurs effectueront le suivi.

RA Rate

Gemini emploie un temporisateur à 1.5 mégahertz pour régler la vitesse de suivi en RA. Le nombre que vous écrivez comme diviseur de vitesse en RA sera divisé par 1.500.000 pour déterminer le nombre d'étapes par seconde faite par le moteur en RA. L'augmentation de la valeur de temporisateur en RA ralentit le suivi, et diminuer la valeur de temporisateur accélère le suivi. Noter que pour quelques montures, telles les GM-8, CI-700, et Titan, l'horloge à 1.5 mégahertz est modifiée par un facteur de 2.

Dec Rate

(…)

PC Controlled Tracking

En plus de la programmation pour le suivi des objets visibles, des possibilités de commande par l'intermédiaire du port série ont été fournies pour permettre à l'utilisateur de définir ses propres vitesses de suivi en AD/DEC. Ces "vitesses de suivi définies par l'utilisateur" (qui peuvent être employées en lieu et place d'une phase de formation) sont utiles pour suivre les astéroïdes et les comètes en entrant les vitesses nécessaires en utilisant un programme informatique. Pour plus d'information sur la façon dont le logiciel peut produire ces commandes, voir l'annexe 8.3 - protocole de l'interface série.

Le suivi défini par « Comet/User Defined » produit la même rotation indésirable de champ que la « Closed Loop » si la monture n'est pas bien mise en station. La vitesse de suivi étant définie correctement pour un objet mobile, cet objet apparaîtra sur les clichés comme quelque chose de ponctuel, mais les autres objets qui se déplacent à une vitesse différente apparaîtrons eux comme des traînées sur l'image.

3.3.2 Meridian Flip

Une des caractéristiques d'une monture équatoriale allemande est qu'elle ne peut pas sans interruption suivre un objet de l'horizon est à l'horizon ouest. À un certain point après que l'objet ait croisé le méridien, le télescope doit être renversé vers l'autre côté de la monture pour éviter de venir buter contre la monture ou le trépied. Ceci s'appelle un « Meridian Flip ». Alors que ce n'est pas un grand souci dans le cas d'une observation en visuel, ce mouvement doit être pris en considération en planifiant une longue pose photographique. Vous devez prévoir ceci afin de ne pas être mis en face de la nécessité de faire une inversion au méridien après seulement 15 minutes de pose alors que la durée prévue était d'une heure. L'angle horaire affiché (en minutes) quand vous choisissez un objet à partir de la base de données peut vous aider à planifier votre prise de vue. Par exemple, si l'ha est de -10 minutes, vous savez que l'objet croisera le méridien dans 10 minutes. Il serait mieux de placer le télescope du côté est de la monture (si les limites de sécurité le permettent), ou d'attendre pour commencer votre pose photographique jusqu'à ce que l'objet se soit déplacé de sorte que vous puissiez placer le télescope du côté est.

3.3.3 Limites en AD

Que vous fassiez de l'imagerie ou de l'observation visuelle, vous devez être préoccupé par les limites est et ouest de votre monture. Le système ne fera jamais un tour complet en AD. Il existe des limites par défaut qui définissent jusqu'où l'axe d'AD peut tourner d'est en ouest. Pendant une opération de GoTo, si la monture ne peut pas atteindre sa cible du côté courant du méridien, elle fera un Meridian Flip.

Pour modifier les limites de sécurité, employez la raquette de commande pour déplacer le télescope là où vous voulez que la nouvelle limite soit fixée, et choisissez « Setup → Mount Parameter → Set Safety Limit » dans les options de menu. Vous devez démarrer le système dans sa position exacte de démarrage et l'amener dans la position que vous voulez définir comme nouvelle limite. Alors que limiter plus fortement la zone de mouvement n'est pas un problème, aller au delà des anciennes limites est un peu plus risqué. Environ 10 degrés avant que vous n'atteigniez la limite courante, le système ralenti doucement sa vitesse jusqu'à ce que le moteur s'arrête au plus près de la limite actuelle. Continuez de vous déplacer lentement avec la vitesse de centrage ou de pointage jusqu'à ce que le système arrête le moteur et que vous entendiez le vibreur. Vous êtes maintenant à l'extérieur de la limite permise. Employez la raquette de commande pour vous déplacer doucement au delà de l'ancienne limite vers la nouvelle limite, et choisissez la commande « Set Safety Limit ». Le vibreur ne s'arrêtera pas tant que vous ne retournez pas à l'intérieur la zone permise ou que vous ne fixiez la nouvelle limite à l'aide de cette option de menu.

IMPORTANT : Les limites sont stockées dans la mémoire CMOS. Si le message « CMOS Reset » est affiché pendant le démarrage, toutes les valeurs sont remises par défaut aux valeurs d'usine. Si vous avez besoin de fixer des limites différentes, vous devrez les définir à nouveau !

Pendant le suivi, un avertissement sonore (un signal court environ toutes les 20 secondes) retentit quelques minutes avant que la limite ouest de sécurité ne soit atteinte. Ceci vous donne la possibilité de fermer l'obturateur de l'appareil photo ou de prendre quelque autre action nécessaire. Si vous voulez continuer l'observation de cet objet, vous devrez exécuter un retournement méridien. Ceci peut facilement être fait en utilisant la commande « Meridian Flip » dans le QuickMenu.

3.3.4 Commandes GoTo et Retournement au Méridien

Par défaut, si vous lancez un GoTo vers un objet (en passant par la raquette de commande ou par l'intermédiaire du port série), Gemini essayera de se diriger sur l'objet sans faire de retournement méridien, si les limites de sûreté le permettent. Si le télescope est du côté Est de la monture et que l'objet peut être atteint sans se déplacer au-delà de la limite Est de sûreté, Gemini n'effectuera pas de retournement méridien. De même, si le télescope est du côté Ouest de la monture et que l'objet peut être atteint sans s'approcher à moins de 2.5 degrés de la limite Ouest de sûreté, il n'effectuera pas de retournement méridien. Dans tous les autres cas, la monture fera un retournement méridien avant le pointage de l'objet.

Par exemple, si la limite Ouest de sûreté est fixée par défaut à 122 degrés de la position CWD, une commande GoTo vers tout objet situé depuis l'horizon Est jusqu'à 29.5 degrés (122 - 90 - 2.5 = 29.5) à l'Ouest du méridien ne causera pas de retournement méridien. Ceci pourrait poser un problème si vous voulez commencer une acquisition d'image sur un objet situé, disons, à 25 degrés à l'Ouest du méridien. Si le télescope est du côté Ouest de la monture, une commande GoTo ne causera pas de retournement méridien puisque l'objet peut être atteint sans risque. Cependant, vous voudrez probablement exécuter un retournement méridien avant s'effectuer un GoTo vers cet objet pour donner plus de temps à l'acquisition d'image avant d'atteindre la limite Ouest de sûreté. Si vous commandez le télescope manuellement, vous pouvez employer la commande « Meridian Flip » du QuickMenu pour forcer un retournement. Alternativement, si vous employez un logiciel de pilotage du télescope qui gère les commandes Gemini sur port série, il pourrait vérifier de quel côté du méridien se trouve la monture, et demander un retournement méridien. Cependant, ceci ne fonctionne pas avec la plupart des logiciels qui emploient uniquement le jeu de commandes de Meade sans les prolongements Gemini. Pour ces programmes, la seule solution est d'effectuer un GoTo vers un objet situé après la limite Ouest de sûreté pour forcer le retournement méridien, puis d'aller à nouveau vers l'objet dont on veut faire l'image.

Pour résoudre ce problème, Gemini permet maintenant de fixer une « GoTo Limit » pour définir un point après lequel Gemini effectuera toujours son GoTo de sorte que le tube du télescope soit du côté Est de la monture. Gemini permettra à la monture de guider après ce point, mais pas d'effectuer un GoTo vers un objet situé à l'ouest de ce point sans retournement méridien, si nécessaire, pour mettre le tube de télescope du côté Est de la monture. Se référer à la section 5.3.10.2 .6 pour une description de la commande de limite « Set GoTo ».

3.4 Alignement polaire

3.4.1 Définition

L'alignement polaire est le processus d'alignement de l'axe polaire (AD) de la monture avec l'axe de rotation de la Terre. Ceci implique l'ajustement physiquement de l'altitude et l'azimut de la monture, habituellement réalisé en tournant les boutons d'ajustement. Bien que la monture n'ait pas besoin d'être de niveau pour être alignée sur la polaire, le fait d'avoir une monture parfaitement de niveau peut faciliter de beaucoup le processus d'alignement, en effet sur une monture mise de niveau, l'utilisation du bouton d'ajustement en altitude n'influe que sur les mouvements en altitude (de même pour l'ajustement en azimut). Tourner le bouton de réglage d'altitude sur une monture qui n'est pas de niveau amène également une variation en azimut. Alors que la mise à niveau représente un gain de temps important en cas d'utilisation de la méthode d'alignement de la dérive (Drift Alignment), elle n'est pas nécessaire du tout si vous avez l'intention d'employer la fonctionnalité de correction de l'alignement polaire du Gemini. Comme cité précédemment, une monture parfaitement mise ne station peut suivre le mouvement du ciel en utilisant uniquement le moteur d'AD.

3.4.2 Techniques

Il existe différentes méthodes que vous pouvez utiliser pour mettre votre monture en station. Chaque méthode varie en ce qui concerne la quantité de temps qu'elle nécessite et l'exactitude qu'elle peut apporter.

3.4.2.1 Alignement au viseur polaire

La plupart des montures équatoriales allemandes sur lesquelles on peut installer un Gemini offrent la possibilité d'installer un viseur polaire. C'est un petit télescope qui est fixé à la monture de manière à être parallèle à l'axe polaire de celle-ci. Dans la plupart des cas, il est installé réellement à l'intérieur de l'axe creux de l'AD. À l'intérieur du viseur polaire on trouve un réticule avec des inscriptions pour certaines étoiles d'alignement. L'idée est d'ajuster la monture en altitude et de l'orienter pour que ces étoiles s'alignent parfaitement avec les marques sur le réticule. Vous devriez naturellement vous référer aux instructions particulières fournies avec votre viseur polaire pour les détails d'utilisation.

Employer un viseur polaire permet un alignement qui peut être très rapide. L'exactitude dépend principalement à quel point le réticule est calibré et du degré de jeu mécanique entre le viseur polaire et la monture. Avec un viseur polaire bien calibré, vous pouvez compter être dans les 2 ou 3 minutes du pôle réel. L'exactitude est également limitée du au fait que les étoiles autour du pôle sont quelque peu décalées vers le haut par la réfraction (ceci est plus apparent à des latitudes basses). Le viseur polaire va donc aligner votre monture sur un « pôle réfracté ».

3.4.2.2 La méthode de la dérive

La méthode d'alignement polaire par dérive est probablement la méthode la plus précise mais aussi la plus longue. Elle implique de centrer un couple d'étoiles bien choisies dans un oculaire réticulé, et d'observer la dérive vers le nord ou vers le sud pendant que la monture suit en AD.

Selon ou se trouve l'étoile observée dans le ciel et la dérive observée vers le nord ou vers le sud, vous pourrez alors déterminer de quelle manière déplacer la monture en altitude ou en azimut. Vous répétez alors le processus jusqu'à ce que vous ne voyiez plus aucune dérive pendant 5 à 15 minutes. Plus vous pouvez laisser aller longtemps sans aucune dérive nord/sud, meilleur est votre alignement polaire.

Naturellement, les étoiles utilisées pour aligner à l'aide de la méthode de dérive sont sujettes également à la réfraction. Employer une étoile qui se situe près de l'horizon est ou ouest permet d'aligner le télescope sur un pôle qui est décalé légèrement vers le zénith (comme proposé dans la méthode de King.) Les astrophotographes expérimentés recommandent d'utiliser pour l'alignement une étoile que vous choisissez le plus près possible de l'objet qui va être photographié.

Il y a beaucoup de bonnes références sur Internet pour vous donner des instructions détaillées sur la façon d'effectuer un alignement par dérive.

3.4.2.3 Les outils d'alignement polaire du Gemini

Le Gemini fournit deux outils pour vous aider à réaliser un alignement polaire assez précis. Ce sont « Polar Align Assist » et « Polar Axis Correction. ». Tous les deux sont disponibles comme sous-menus dans « Align Telescope ».

Vous pouvez employer « Polar Align Assist » pour obtenir un alignement polaire assez proche lorsque vous démarrez le système pour la première fois. Vous pourrez ensuite employer « Polar Axis Correction » pour affiner votre alignement polaire après que vous ayez établi un bon modèle de pointage en employant plusieurs commandes « Additional Align ».

Polar Align Assist

Après avoir effectué un démarrage à froid et accompli le premier « Align Telescope Synchronize » choisissez « Align Telescope Polar Al. Assist » dans les options de menu. Vous vous trouverez dans le menu des étoiles que vous pouvez employer pour l'alignement polaire.

Vous devrez choisir 2 étoiles pour ce procédé d'alignement. La première devrait être près de l'équateur céleste (DEC proche de 0) et dans une zone proche d'environ 20° de l'horizon est ou ouest. L'autre étoile devrait être près du méridien (tel que l'étoile polaire dans l'hémisphère nord). Utilisez les boutons de DEC pour faire défiler par la liste d'étoiles et pour choisir la première en utilisant le bouton RA+. Le Gemini affichera « Calculating… » brièvement et puis affichera de nouveau la liste des étoiles. Déroulez la liste et choisissez la deuxième étoile.

Après que vous ayez utilisé le bouton RA+ pour choisir la deuxième étoile, la monture pivotera vers la première étoile. Une fois qu'il aura atteint l'étoile « center object » apparaîtra sur l'affichage. Si l'étoile est celle près du méridien, centrez l'étoile à l'aide du bouton d'ajustement d'altitude de la monture (ignorez l'azimut). S'il s'agit de celle de la partie est ou ouest du ciel, centrez l'étoile à l'aide des boutons d'ajustement d'azimut de la monture (ignorez l'altitude). Après avoir fait ceci, centrez parfaitement l'étoile en AD et en DEC en utilisant la raquette de commande.

Appuyez sur le bouton MENU et le télescope pivotera vers l'autre étoile. Centrez en employant le procédé décrit ci-dessus. Répétez ceci environ 3 fois, en appuyant chaque fois sur le bouton MENU vous passez d'une étoile à l'autre. Quand vous êtes prêt, appuyez sur le bouton MENU une fois encore, et quand le télescope démarre pour pivoter, appuyez sur le bouton RA+ pour sortir de cette boucle et pour finir la routine d'alignement polaire. Vous pouvez compter obtenir une précision de moins d'un degré par rapport au pôle en utilisant cette méthode.

Important : Puisque cette méthode tient compte du fait que la monture se dirige là où les étoiles devraient être si la monture était mise en station, vous ne pouvez pas employer cette fonction si les paramètres d'un modèle ont déjà été calculés. Vous devriez seulement l'employer après un démarrage à froid et avant que vous ne fassiez un « Additional Align », ou juste après choisi l'option de menu « Reset Alignement ».

Polar Axis Correction

Cet élément vous aidera pour l'alignement polaire exact de votre monture. Puisque le principe du modèle dans le Gemini calcule la déviation de la monture par rapport à un alignement polaire parfait, il peut être employé pour vous guider vers un alignement parfait pendant que vous ajustez l'azimut et l'altitude de la monture. Il est important de noter qu'avant que vous puissiez employer cette fonction, vous devez établir un modèle de pointage précis en faisant plusieurs « Additional Align ».

Après avoir fait plusieurs alignements sur différents objets, choisissez un objet à partir de la base de données, qui soit près de l'intersection de l'équateur céleste et du méridien. Effectuez un GoTo sur l'objet et centrez-le dans l'oculaire à l'aide des boutons de la raquette de commande.

Maintenant, choisissez « Align Telescope → Polar Axis Correction » sur le menu. Le Gemini se déplacera vers le point où l'objet devrait être si la monture était exactement alignée. Vous devez maintenant ajuster l'alignement polaire de votre monture en utilisant les boutons d'ajustement d'azimut et d'altitude jusqu'à ce que l'objet soit de nouveau centré dans l'oculaire. Puisque la monture s'approchera de l'alignement polaire parfait, toutes les opérations GoTo suivantes devraient avoir comme conséquence que les objets pointés soient toujours près du centre de l'oculaire. Si ce n'est pas le cas (par exemple, parce que la déviation d'alignement initiale de la monture excédait plusieurs degrés), vous pouvez répéter le processus de correction. Notez qu'après avoir employé cette fonction, les paramètres du modèle seront remis à zéro et vous devrez reconstruire le modèle en effectuant plusieurs alignements sur différents objets. Si vous étiez dans les 2 degrés proches de l'alignement polaire et avez fait au moins 5 alignements additionnels, vous pouvez vous attendre à ce que cette fonction vous permette d'obtenir un alignement proche des 2 minutes de précision pour cet alignement polaire.

3.4.3 Précision nécessaire

À quel point le Gemini doit-il être précisément aligné sur la polaire ? La réponse à cette question dépend vraiment de ce que vous désirez faire. Pour une observation en visuel, il n'y a pas besoin d'être bien aligné. Vous pouvez accepter une erreur d'alignement jusqu'à 6°, et les paramètres du modèle permettront l'exécution d'un GoTo précis. En outre, vous pouvez employer le suivi de type « Closed Loop » pour maintenir des objets centrés tout en observant.

L'imagerie exige un alignement polaire plus précis dû à la possibilité de rotation d'image. Alors que le Gemini permet un GoTo et un suivi même si l'alignement polaire est décalé, le champ visuel dans le télescope tournera sur lui-même lentement durant le suivi. Plus la monture est alignée précisément sur la polaire, moins la rotation de champ se produira. La rotation du champ est un problème particulièrement pour les longues poses photographiques. Nous vous recommandons d'employer une des méthodes d'alignement polaire ci-dessus pour réaliser le meilleur alignement possible avant la prise d'images.

3.5 Modèle de monture

Une des possibilité qui distingue le système de commande du Gemini de tous les autres aujourd'hui disponibles est sa capacité intégrée à créer un modèle sophistiqué qui fournit des possibilités de pointage et de suivi très précises. Ce modèle permet au Gemini de compenser un alignement polaire imprécis et une grande variété de déviations d'alignement mécaniques dans la monture et le télescope.

3.5.1 Définition

Sans possibilité de gestion de modèle, un système de commande de télescope suppose qu'un nombre donné d'impulsions sur le moteur d'AD déplacera toujours le télescope d'une certaine distance constante en AD sans aucun mouvement en déclinaison. Ceci s'applique également aux

impulsions sur le moteur de déclinaison. Ce serait vrai uniquement si la monture était exactement alignée sur la polaire, que les axes d'AD et de DEC de la monture soient exactement orthogonaux, et il qu'il n'y ait aucun jeu mécanique de n'importe quelle sorte dans le système. Malheureusement, ce n'est jamais le cas même sur les meilleures montures professionnelles.

L'établissement d'un modèle est une manière d'analyser les diverses imperfections dans votre système de sorte que le système puisse les compenser en se déplaçant et en guidant. En déplaçant le télescope sur divers objets connus (étoiles habituellement lumineuses) et en exécutant un « Additional Align », vous renseignez le Gemini au sujet des imperfections dans votre installation particulière. Pour chaque alignement additionnel, le Gemini calcule les paramètres du modèle basés sur le meilleur ajustement de tous les points d'alignement connus jusqu'ici et synchronise ensuite le modèle aux coordonnées du dernier objet d'alignement. Puisqu'il y a plusieurs paramètres dans le modèle, les valeurs nominales ne seront pas prises en compte avant que vous n'ayez effectué au moins 4 ou 5 alignements du même côté du méridien. Comme cité précédemment, vous obtiendrez les meilleurs résultats si vous sélectionnez des objets d'alignement avec des angles horaires différents d'au minimum une heure. Une source additionnelle d'inexactitude - jeu dans les engrenages - est calculée avec le premier alignement du côté opposé du méridien.

Jusqu'à 10 modèles différents peuvent être stockés et rétablis. Ce peut être utile si vous installez votre Gemini sur de multiples montures.

3.5.2 Modes de démarrage du système

Puisque le Gemini stocke les paramètres de son modèle dans la mémoire non-volatile, il peut être mise hors tension à tout moment sans perdre son modèle de pointage. En fait, le modèle peut continuer à être affiné d'observation en observation en ajoutant de plus en plus de points d'alignement. Cependant, **les paramètres du modèle sont seulement valides si le télescope et la monture n'ont pas été déplacés entre les sessions d'observation**. Toutes les fois que vous allumez l'unité du Gemini, vous devez lui dire si quelque chose a été déplacé depuis qu'il a été arrêté. Ceci permet au Gemini de décider si le modèle est encore valide. Il y a 3 modes de démarrage qui indiquent au Gemini ce qui a été déplacé :

- **Cold Start**
- **Warm Start**
- **Warm Restart**

Quand le Gemini est démarré pour la première fois ou après une réinitialisation du CMOS, le "**COLD START**" est le seul choix du menu puisqu'il n'y a aucun modèle valide dans la mémoire. Une fois qu'un modèle a été établi, et lors des mises sous tension suivantes, "Warm Strat" et "Warm Restart" s'ajouteront au menu de démarrage.

Le "Cold Start" est le choix de démarrage d'initialisation puisqu'il supprime tous les paramètres du modèle précédemment établi et dérivé des alignements précédents. C'est le mode de démarrage qui doit être employé lorsque la monture a été déplacée de sa position d'alignement polaire précédente.

Lorsque vous choisissez « Cold Start » le Gemini vous permet de changer la date/heure UTC, la longitude, et la latitude (depuis la version 3 niveau 1.01 et plus récent). Vous devriez entrer ces paramètres à ce moment à moins qu'ils ne soient encore valides depuis une observation précédente, ou qu'ils ont été fournis par un GPS qui a été relié au Gemini lorsque celui-ci a été mis sous tension. Pour les versions de Gemini précédente à la version 1.01 du niveau 3, vous devez employer le menu « Setup » pour changer ces paramètres au besoin.

En admettant que le Gemini a été mis sous tension avec le télescope en position de démarrage,

l'utilisateur peut facilement trouver une première étoile d'alignement par la navigation à travers le menu de "bases de données" en choisissant une étoile à partir du catalogue des étoiles brillantes, en effectuant une opération de GoTo, en centrant l'étoile dans le champ de l'oculaire du télescope, et en choisissant alors « Synchronize ». Ceci constitue un alignement initial d'étoile afin d'établir un modèle de pointage. Les alignements suivants peuvent alors être exécutés un par un en pointant (à l'aide d'un GoTo) sur d'autres étoiles brillantes, en centrant, et en exécutant un "Additional Align."

"Additional Align." est la valisation d'une position atteinte, et non pas un ordre à exécuter

« **WARM START** » est employé pour dire au Gemini que la monture elle-même n'a pas été déplacée depuis qu'elle a été mise hors tension, **mais que les embrayages ont été relâchés et que le télescope a été déplacé à la main**. Le Gemini garde tous les paramètres du modèle de la session précédente, mais initialise sa position comme étant en position de démarrage (contrepoids vers le bas et tube optique dirigé vers le pôle). Pour cette raison, vous devez vous assurer que vous avez placé le télescope en position de démarrage avant de choisir le « Warm Start ».

Pour terminer, si le Gemini est remis sous tension sans que **ni le télescope ni la monture n'ait été déplacé de quelque façon que ce soit depuis la dernière observation**, le « **WARM RESTART** » est le mode de démarrage à choisir, et ainsi le télescope est immédiatement opérationnel. Tous les paramètres du modèle et les informations de position sont repris de la session précédente. Ce mode de démarrage est le plus utile pour les installations permanentes, les stars parties sur plusieurs nuits, et les observations de jour.

IMPORTANT : Si vous employez le menu « Setup » pour changer les coordonnées géographiques du Gemini, la date/heure UTC, ou le fuseau horaire juste après un « Cold Start », les nouvelles valeurs ne sont pas employés dans le modèle de pointage initial ou pour calculer le temps local avant que le Gemini ne soit mis hors tension et remis en fonction à l'aide d'un nouveau « Cold Start ». Ceci ne s'applique pas aux coordonnées géographiques ou date/heure UTC qui est changés lors du « Cold Start ».

3.5.3 Paramètres du modèle

Le modèle stocké par le Gemini utilise les paramètres suivants concernant la monture et le télescope :

- Déviation d'alignement en azimut
- Déviation d'alignement en altitude
- Non perpendicularité de l'axe par rapport au pôle
- Non perpendicularité de l'axe par rapport à l'équateur
- Jeu dans les engrenages
- Jeu du miroir (Mirror flop)
- Erreur d'index en ascension droite
- Erreur d'index en en déclinaison
- Flexion de l'axe des contrepoids

Vous pouvez examiner chacun de ces paramètres juste après un alignement additionnel. La déviation d'alignement en azimut et en altitude (**A** et **E**) sont affichés juste après que le « Additional Align » soit exécuté. Vous pouvez également employer l'option de menu « Show Information » pour afficher les autres paramètres : **NP** = Non perpendicularité de l'axe par rapport au pôle, **NE** = Non perpendicularité de l'axe par rapport à l'équateur, **FR** = jeu dans le engrenages (en AD), **FD** = jeu du miroir (en DEC), **IH** = Erreur d'index en ascension droite, **ID** = Erreur d'index en en déclinaison, et **CF** = Flexion de l'axe des contrepoids. Toutes les valeurs sont indiquées en minutes d'arc. Ces valeurs vous fournissent des informations valables sur votre alignement, votre monture et votre télescope.